

# لليل الفيزياء

إعداد  
عمار منيب الريعي

المراجعة المركزية



07707957879

$$E=MC^2$$



السادس العلمي التطبيقي

الاستاذ : عمار منيب الريبي  
السادس العلمي

الفِيزياء

# الفِيزياء

للسادس العلمي التطبيقي

Capacitors

الثواب

الفصل

المترىعات



أعماق و ثواب :

## عمار منيب الريبي

موبايل: 07707957879

المراجعة المركزية

الفیزیاء

الفصل الأول

المسعات

س/ هل يمكن الاستمرار في إضافة السمعنة على موصل كروبي منفرد مشحون ومعزول؟ ولماذا؟

**كلا** لا يمكن . لأن الاستمرار في أضافة الشحنات لهذا الموصل ستؤدي الى زيادة الجهد الكهربائي للموصل وبالتالي يزداد فرق الجهد الكهربائي فيزداد المجال الكهربائي مما يؤدي الى حصول تفريغ كهربائي خلال الهواء المحيط به .

من اعلام يعتمد مقدار فرق المهد للعمل النفرد المزمع أو المشحون ؟

السنة / 1 - ع

- ابعاد r

السماحة-3

التسعة:-

جهاز يستعمل لتخزين الشحنات والطاقة الكهربائية حيث تتكون من زوج من الصفائح الموصلة يفصل بينهما مادة عازلة وهي تصنع بأحجام وأشكال مختلفة.

**اشگال و امتحانات التسعه مختلفة (صفيحتين متوازيتين، اسطوانتين متعر لزتين، لرتين متعر لزتين).**

ن/ لاذَا يَكُونُ صَافِي الشَّيْءَةِ عَلَى مَفْعُولِيَّةِ التِّسْعَةِ بِسَادِيَّةِ هَذِهِ؟  
ج/ الْأَنَّ كُلُّ مَنْ صَفِيَّهُ تَحْمِيلَاتُ شَحْنَتَيْنِ مُتَسَاوِيَتَيْنِ مُنَدَّرًا وَمُخْتَلِفَتَيْنِ نَوْعًا.

بن/ لاذًا تكون جميع نقاط المفحة الـ ١٠ المأمدة للجامعة الشهونية جمهور متسام!

هـ) وذلك لأن صيغة التسعة رهن عتان من مادة موصلة ومتراكبـ.

٣/ عُرفَتْ سُعَةُ التِسْعَةِ وَمَا هِيَ بِالْعَالِمِ الْمُؤْمِنَةِ فِي مَقْدَارِ سُعَةِ التِسْعَةِ ذَاتِ الْمَصْفُوتِينَ الَّتِي أَرْتَنَّهُمْ؟

**ستة التسعة:** - هي النسبة بين الشحنة المفترضة على صفيحة التسعة الى مقدار فرق الجهد بين

**الصفيحتين.** وَمَدَةُ قِيَاسِ سَعَةِ التَّسْعَةِ هِيَ الْفَارَاد

**العوامل المؤثرة هي :-**

١. **السامة السطحية** للك من الصفيحتين (A) طردي.
  ٢. **البعد بين الصفيحتين** (d) عكسي.
  ٣. **نوع الوسط العازل** بين الصفيحتين (K).

س/ ما المقصود بالفرد؟

بعا هو سعة متسعة تختزن شحنة مقدارها  $\kappa L^2$  وامد وفرق الجهد بين طرفيهما فولطا واحد .

# الفـيزياء

س/ لذا يزداد فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي التسعة ثانية السعة عند زيادة مقدار الشحنة في اي من صفيحتيها؟

ج/ لان فرق الجهد الكهربائي بين الصفيحتين يتاسب طرديا مع مقدار الشحنة على اي من صفيحتيها.

س/ ما المقصود بالمواد العازلة كهربائيا؟ قارن بين انواعها؟

هي المواد التي تعمل على تقليل مقدار المجال الكهربائي الموضوعة فيه بالإضافة الى كونها غير موصلة للكهربائية مثل الورق المشمع، اللدائن (البلاستيك)، الزجاج.

**أنواعها:-** العوازل القطبية  
العوازل غير القطبية

## العوازل الغير قطبية

## العوازل القطبية

1. مثل الماء النقي.
2. تكتسب جزيئاتها عزوماً كهربائياً ثنائية القطب غير دائمة. وبصورة مؤقتة عن طريق الحركة الكهربائية.
3. يكون التباعد بين مركز شحنتها الموجبة والسلبة ثابتة. مثل هذه الجزيئات تسمى دايبل.

ثابت العزل الكهربائي (K): هي النسبة بين سعة التسعة بوجود العازل ( $C_K$ ) الى سعتها بوجود الفراغ (C).

$$K = \frac{C_K}{C}$$

هو اقصى مقدار لمجال كهربائي يمكن ان تتحمله تلك المادة قبل حصول الانهيار الكهربائي لها وتمثل مقياس لقابليتها في الصمود امام المجال الكهربائي المسلط عليها وتقاس بوحدة (V/m).

فترة العزل

الفِيزياء

من / لذا يستعمل موصفات مختلفات من حيث النوع في صناع التسعة بدلاً من موصفات واحد؟

وذلك لزيادة قابليتها في خزن الشحنات الكهربائية والاحتفاظ بشحنتها لفترة أطول والتحكم في مقدار سعتها

سـ / ما تأثير تقليل السامة السطحية التقابلة لتسعة مشحونة وغير متصلة بالصدر على كل من ولماذا ؟

نقطة لان $\propto A$	النقطة التسعة (C)
نقطة لان $\propto A$ غير متصلة بال مصدر.	نقطة التسعة (Q)
$\Delta V \propto \frac{Q}{c}$ أي ان $C = \frac{Q}{\Delta V}$	فرق الجهد الكهربائي ( $\Delta V$ )

تزايد $C\alpha A$	سعه التسعة (C)
$\Delta V = \frac{q}{C}$ يقل لان (Q) ثابتة وانزيداد (C)	فرق المهد الكهربائي ( $\Delta V$ )
ثابتة لعدم انتهاء التسعة بالبطارية.	الشحنة (Q)
$E = \frac{\Delta V}{d}$ يقل لان $\Delta V$ يقل و d ثابتة	المجال الكهربائي (E)
تقل لان (Q) ثابتة ونcheinان $\Delta V$ $P.E = \frac{1}{2} V * Q$	الطاقة المخزونه (P.E)

س/ ما تأثير تقليل البعد بين الصفيحتين التقابلتين لتسعة مسحونه وغير متصلة بالصدر على كل من  
ولاذ؟!

نسبة التسعة (C)	$C \propto \frac{1}{d}$
فرق الجهد الكهربائي ( $\Delta V$ )	$\Delta V \propto \frac{Q}{c}$ أي إن ثابتة (Q)
الشحنة (Q)	تبقى ثابتة لأن التسعة غير متصلة بال مصدر
المجال الكهربائي (E)	ثابت لأن $\Delta V$ يقل و d يقل
الطاقة المخزونة (P.E)	تقل لأن Q ثابتة ونهايات $\Delta V$
	$P.E = \frac{1}{2}V * Q$

# الفـيزيـاء

س/ ما تأثير وضع مادة عازلة بين لوحي متعددة مشحونة غير متصلة بال مصدر على كل من ولماذا؟

$C_K = Kc$	تزداد لات	سعة التسعة (C)
$\Delta V \propto C = \frac{Q}{\Delta V}$ أي ان $\frac{1}{C} = \frac{\Delta V}{Q}$	يقل لات	فرق الجهد الكهربائي ( $\Delta V$ )
تبقي ثابتة لات التسعة غير متصلة بال مصدر		الشحنة (Q)
يقل بسبب تولد مجال كهربائي في العازل معاكس لاتجاه المجال الكهربائي بين لوحي المتعددة		المجال الكهربائي (E)
يقل لات Q ثابتة ونقطهات $\Delta V$		الطاقة المخزنة (P.E)
$P.E = \frac{1}{2} V * Q$		

س/ شحنت متعددة ثم فصلت عن المصدر الشامن ما الذي يحصل لقراءة الفولطميتر المربوط الى طرفيها لو أصبح بعد بين صفيحتها نصف ما كان عليه؟

ج/ تقل قراءة الفولطميتر الى نصف بسبب تضاعف سعة التسعة لات (سعة التسعة تتناسب علـى مع البعد بين صفيحتها) وان فرق الجهد يتـناسب علـى مع السعة بـنـبـوت الشـحـنة.

س/ شحنت متعددة ثم فصلت عن المصدر الشامن ما الذي يحصل على لقراءة الفولطميتر المربوط الى طرفيها لو أصبحت الساحة المقابلة لصفيحتها نصف ما كان عليه؟

ج/ تضاعفت قراءة الفولطميتر بسبب تضاعف فرق الجهد بين الصفيحتين لات السعة تصبح نصف ما كانت عليه (لات سعة التسعة تتناسب طرديا مع الساحة السطحية المقابلة للصفيحتين التوازيتين) وان فرق الجهد يتـناسب علـى مع السعة بـنـبـوت الشـحـنة.

## ملاحظات مهمة

عند ادخال مادة عازلة ثابتة عزلها (K) بين صفيحتي اي متعددة او بين صفيحتي متـعـدـتين و المرـبـطـ (توازـيـ او توـالـيـ) اذا كانت (K) مجهولة او معلومـةـ نطبق المـطـوـاـتـ التـالـيـةـ :

معلومـةـ K	مجهولةـ K
و طلب ايجاد (Q او $\Delta V$ ) او كلامـاـ	1- نطبق قانون $C_{eq}$ مرتـيـنـ :
1- نجد قيمة سعة التسعة التي ورضـعـ المـادـةـ العـازـلـةـ بيـنـ صـفـيـحـتـهاـ	a) $C_{eqk} = \frac{QTk}{\Delta V Tk}$ b) $C_{eqk} = C_1 + C_2$ $\frac{1}{C_{eqk}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ توـازـيـ او توـالـيـ
$C_k = K C$	2- نـجـدـ قـيـمةـ K

2- نطبق قانون  $C_{eq}$  مرتـيـنـ :

a)  $C_{eqk} = C_1 + C_2$  توـازـيـ او توـالـيـ  

$$\frac{1}{C_{eqk}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

b)  $C_{eqk} = \frac{QTk}{\Delta V Tk}$

$$K = \frac{C_k}{C}$$

## الفـيزيـاء

س/ تزداد السعة المئوية للمجموعة بزيادة ربط التساعات على التوازي؟

وذلك لزيادة المساحة السطحية المقابلة لصفيحتي التسعة المئوية للمجموعة.

س/ ما طريقة ربط من مجموعة من التساعات للحصول على سعة مئوية كبيرة لجزء شحنة كبيرة بفرق جهد واطئ؟

طريقة ربط مجموعة من التساعات على التوازي.

س/ تقل السعة المئوية للمجموعة بزيادة ربط التساعات على التوالى؟

وذلك لزيادة البعد بين صفيحتي التسعة المئوية لمجموعة التوالى.

س/ ان مقدار الشحنة الكلية في ربط التوالى يساوى مقدار الشحنة في أي من صفيحتي التسعة؟

لأن جهد الصفيحتين الوسطتين متساوي لذا يمكن ان يعاد ان موصله واحد فيكون سطحه هو سطح تساوي الجهد فتظهر عليهما شحنات متساوية مقداراً و مختلفة نوعاً.

س/ ما طريقة ربط مجموعة من التساعات التي يكون بالإمكان وضع فرق جهد كبير على طرف في

المجموعة قد لا تتحمله الشحنة الفردية؟ على التوالى.

### الطاقة المخزنة في، المجال الكهربائي، للمتسعة

هو الشغل الناجز عند تقل كمية من الشحنات الكهربائية من موقع الى اخر ومحزن بشكل طاقة كائنة كهربائية في المجال الكهربائي . ووحدةها جول .

س/ الـيـ غـرض تـسـخـدـمـ التـسـعـاتـ ذـاـتـ الطـاـقـةـ المـخـزـنـةـ الضـخـمةـ؟

ج/ تستعمل في أجهزة توليد الليزر ذات القدرة العالية.

### -3- الـرـبـطـ المـفـلـطـ :-

لكل سائل الربط المفليط نسب المطوات التالية:-

1- جهد ( $Q_T, \Delta V_T, C_{eq}$ )

2- تأخذ المتساعات الربطتان مع بعضهما وجهد لهما ( $Q_1, \Delta V_1, C_1, Q_2, \Delta V_2, C_2$ )

# الفـيزياء

## أنواع المتسعات

1- المتسعة ذات الورق الشمع.

س/ بماذا تمتاز المتسعة ذات الورق الشمع وأين تستعمل؟

2- كبر مساحة

1- بصغر حجمها

تمتاز:

تستعمل في العديد من الأجهزة الكهربائية والالكترونية

2- المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة.

س/ مم تتألف (ما مكونات) المتسعة المتغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة وأين تستعمل؟

تألفت من مجموعتين من الصفائح بشكل انتهاك اقطار احمد المجموعتين ثابتة والأخرى يملئها الدوران حول محور ثابت تربط المجموعتين بين قطبي بطارية عند شحنها لذا تكون هذه المتسعة مكائنة لمجموعة من التساعات التوازية الرابطة فتغير سعة المتسعة في اثناء الدوران نتيجة لتغير الساحة السطحية المقابلة للصفائح ويفصل بين كل صفيحتين الهواء كغاز كهربائي.

تستعمل في الغالب في دائرة التنفيذ في الملاسلكي والمذيع.

3- المتسعة الالكترونية.

س/ مم تتألف المتسعة الالكترونية وماذا تمتاز؟

تألف المتسعة الالكترونية من صفيحتين من الالمنيوم احداهما مغطاة بالأوكسيد توضع بينهما مادة عازلة وتلف الصفائح بشكل أسطواني.

تمتاز بأنها تستعمل فرق جهد كهربائي عال وتروض عن علامة على طرفها للدلالة على قطبيها.

س/ يتوجه المصباح المربوط على التوازي مع متسعة المراد شحنها مصدر مستمر لبرهة (ورضة) واحدة وينطفئ؟

لات المتسعة قد اشحنت وأصبح فرق الجهد عبر صفيحتي المتسعة مساوي لفرق الجهد (بين قطبيي البطارية) عبر المصدر المستمر ( $V_{battery}$ ) وبذلك يكون فرق الجهد عبر المصباح صفر وبذلك يكون الماء في المصباح صفر فينطفئ المصباح.

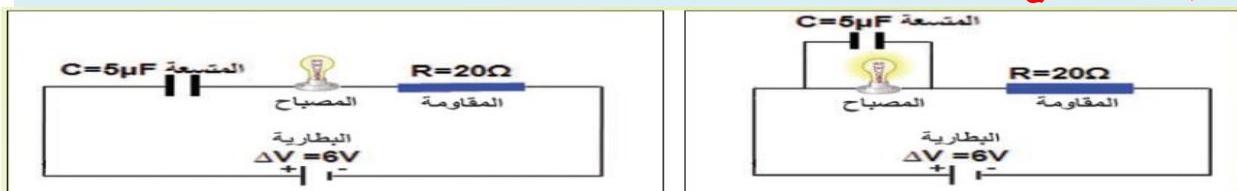
س/ يتوجه المصباح المربوط على التوازي مع متسعة عند تفريغها لبرهة (ورضة) واحدة وينطفئ؟

لات المتسعة قد فرغت من كامل شحنها بعد توجه المصباح وأصبحت شحنة المتسعة صفر لذا يكون التيار الماء صفر.

# الفـيزيـاء

من دائرة كهربائية متوازية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته ( $r=10\Omega$ ) ومقاومة مقدارها ( $R=20\Omega$ ) وبطارية مقدار فرق الجهد بينقطيها ( $\Delta V=6V$ ) ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين التوازيتين سعتها ( $5\mu F$ ) ما مقدار الشحنة المخزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المخزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: -

- 1- على التوازي مع المصباح؟
- 2- على التوالى مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها (بعد فصل المتسعة عن الدائرة الأولى وافراغها من جميع شحنتها)؟



- خسبي مقدار التيار في الدائرة

$$I = \frac{\Delta V}{r + R} = \frac{6}{(10 + 20)} = 0.2 A$$

$$\Delta V = I * r = 0.2 * 10 = 2V$$

ان فرق الجهد بين طرفي المصباح يساوى فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة لات الربط على التوازي

$$\Delta V = 2V$$

$$Q = C * \Delta V$$

$$Q = 5 * 10^{-6} * 2 = 10 \mu C$$

$$P.E = \frac{1}{2} C. (\Delta V)^2$$

$$P.E = \frac{1}{2} * 5 * 10^{-6} * (2)^2 = 10 * 10^{-6} J$$

- 1- بما ان المتسعة مربوطة على التوازي في دائرة التيار المستمر فأنها تقطع التيار في الدائرة ( $I=0$ ) بعد ان تشحن بـكامل شحنتها (المتسعة تعمل عمل منفجع في دائرة التيار المستمر) لذا يكون فرق الجهد بين طرفي المتسعة يساوى فرق الجهد بين نقطتي البطارية وعندئذ تعدد هذه الدائرة مفتوحة فليكون فرق الجهد المتسعة ( $\Delta V=6V$ ) وتكون الشحنة المخزنة

$$Q = C * \Delta V$$

$$Q = 5 * 10^{-6} * 6 = 30 \mu C$$

$$= \frac{1}{2} * 5 * 10^{-6} * (6)^2 = 90 * 10^{-6} J \quad P.E = \frac{1}{2} C. (\Delta V)^2$$

## بعض التطبيقات العملية للمتسعة

- 1- المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي فيالة التصوير (الكاميرا) (بعد شحنها بواسطة البطارية الموضوعة في المنظومة).

# الفـيزيـاء

س/ ما الفرض منها؟

الفرض منها تحفيز المصباح بطاقة كافية تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع عند تفريغ التسعة من شحنته.

2- التسعة الموضوعة في الملاقطة الصوتية اذ تكون امداد صفيحتها صلبة ثابتة والأخرى مرنة حركة الحركة والصفيحتان تكونان بفرق جهد كهربائي ثابت فالوجات الصوتية تتسب في اهتزاز الصفيحة المرنة الى الامام والخلف فتغير مقدار سعة التسعة تبعاً لتغير البعد بين صفيحتها وبتردد الوجات الصوتية نفسه وهذا يعني تحول النبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية.

3- التسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم عضلات القلب.

س/ اشرح استعمال التسعة الموضوعة في جهاز تحفيز مرکات القلب؟

يسعمل هذا الجهاز لنقل مقادير مختلفة ومحددة من الطاقة الكهربائية الى المريض الذي يعاني من اضطرابات في مرکة عضلات قلبه عندما يكون قلبه غير قادر على ضخ الدم فيلجأ الطبيب الى استعمال صدمة كهربائية قوية تحفز قلبه وتعيد عمله.

التسعة الشحونة وال موجودة في جهاز (Defibrillator) تفرغ طاقتها المخزنة التي تترواح بين (J10-360) في جسم المريض لمدة زمنية قصيرة جداً.

4- التسعة المستعملة في لوحة مفاتيح الحاسوب.

توضع متعدة تحت كل مرف من المروف في لوحة الفاتيح (Key board).

س/ كيف يمكن جعل الدوائر الالكترونية الخارجية تعرف على الفتاح الذي تم الضغط عليه في لوحة الفاتيح (Key board)؟

يتبع كل مفتاح بصفحة متصلة امداد صفيحي التسعة والصفيحة الأخرى متصلة في قاعدة الفتاح وعند الضغط على الفتاح يقل البعد الفاصل بين الصفيحتين فتزداد سعتها.

س/ اشرح تجربة (نساط) توضح فيها تأثير وضع عازل كهربائي بين صفيحتي متعدة مشحونة ومعزولة عن المصدر في مقدار فرق الجهد وفي سعة التسعة (تجربة فراداي)

الأجهزة:

متعدة غير مشحونة العازل بين لوحيها الهواء ، بطارية فولطيتها مناسبة ، جهاز فولطمتر ، اسلالك توصيل ، مادة عازلة كهربائياً ثابتة عزلها K .

العمل

1- نربط قطب البطارية بلوحة المتعدة ستشحن امداد الصفيحتين بالشحنة الموجبة وتشحن الثانية بالشحنة السالبة.

## الفيزاء

- 2- نفصل البطارية عن المتسعة ونصل التسعة بجهاز الفولطميتر سنالمحظ اخراف المؤشر عند قراءة معينة وهذا يعني وجود فرق جهد بين لومني التسعة عندما يكون العازل بين لومنيا هو الهواء.
- 3- ندخل اللومن العازل بين صفيحتي المتسعة سنالمحظ نقصان في قراءة الفولطميتر ان ادخال مادة عازلة ثابتة عزلها (K) بين لومنيا سيؤدي الى نقصان في فرق الجهد بنسبة مقدارها ثابت العزل (K) فنكون:

$$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$$

ان النقص الحاصل في فرق الجهد دلالة قاطعة على حدوث زيادة في سعة المتسعة.

بنسبة (K) فنكون (K)

الاستنتاج

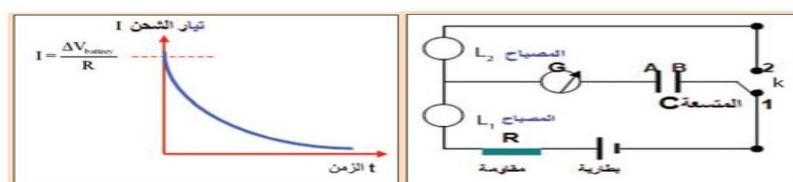
سعة المتسعة ذات الصفيحتين التوازيتين تتناسب طردياً مع ثابت عزل المادة.

الاجهزه

بطارية بفولطية مناسبة ، كلavanومتر صفره في الوسط متسعة صفيحتيها (A,B) ، مفتاح مزدوج (K) ، مقاومة ثابتة (R) ، مصباحين (L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>) ، اسلامك ربطة.

العمل

نربط الدائرة الكهربائية كما موضح بالشكل يجعل المفتاح (K) على (1) سنالمحظ اخراف مؤشر الكلavanومتر لظياً نحو احمد جانبي الصفر ثم يعود بسرعة الى الصفر وسنالمحظ في الوقت نفسه توهج المصباح (L<sub>1</sub>) بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وكانت البطارية غير مرتبطة في الدائرة ، في هذه العملية تم شحن المتسعة وعند الامال عملية الشحن يساوي جهد كل صفيحة مع قطب البطارية المتصل بها ولذلك أصبح فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة مساوياً لفرق الجهد بين قطبي البطارية وفي هذه الحالة ينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة مما يجعل التيار في الدائرة يساوي صفرأ وان المتسعة في هذه الحالة تعمل كمتناع مفتوح.



# الفـيزيـاء

س/ اشرح تجربة توضح فيها كيفية تفريغ التسعة؟

بعد عملية الشحن نضع الفتاح على الموضع (2) وهذا يعني ربط صفيحتي التسعة ببعضهما بسلك مباشر فتتم عملية التفريغ فتعادل صفيحتي التسعة لذلك نلاحظ انحراف مؤشر الل oranometer بالاتجاه العاكس ثم يعود الى الصفر ونلاحظ توهج الصباغ (L<sub>2</sub>) في الوقت نفسه بضوء ساطع لبرهة قصيرة جداً وينطفئ.

الاستنتاج: - ان تياراً لحظياً قد انساب في الدائرة الكهربائية يسمى تيار التفريغ ويصبح التيار صفرأً عندما لا يكون هناك فرق جهد بين صفيحتي المتتسعة أي ان ( $\Delta V_{AB}=0V$ ).

س/ اختر الاجابة الصحيحة :

1- متتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين، مشحونة ومفصولة عن البطارية، الهواء يملأ الحيز بين صفيحيتها، أدخلت مادة عازلة ثابت عزلها ( $k = 2$ ) ملأت الحيز بين الصفيحتين، فإن مقدار المجال الكهربائي ( $E_k$ ) بين صفيحيتها بوجود المادة العازلة مقارنة مع مقداره ( $E$ ) في حالة الهواء، يصير:

$$E / 2 \text{ (d)} \quad E \text{ (c)} \quad 2E \text{ (b)} \quad E / 4 \text{ (a)}$$

2- وحدة Farad تستعمل لقياس سعة المتتسعة وهي لا تكافئ احدى الوحدات الآتية:

$$J / V^2 \text{ (d)} \quad Coulomb \times V^2 \text{ (c)} \quad Coulomb / V \text{ (b)} \quad Coulomb^2 / J \text{ (a)}$$

3- متتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين، سعتها  $C$ ، قربت صفيحيتها من بعضها حتى صار البعد بينهما ( $\frac{1}{3}$ ) ما كان عليه، فإن مقدار سعتها الجديدة يساوي:

$$(9C) \text{ (d)} \quad (3C) \text{ (c)} \quad \left(\frac{1}{9}C\right) \text{ (b)} \quad \left(\frac{1}{3}C\right) \text{ (a)}$$

4- متتسعة مقدار سعتها ( $20\mu F$ )، لكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها ( $J = 2.5J$ ) يتطلب ربطها بمصدر فرق جهد مستمر يساوي:

$$250 \text{ kV (d)} \quad 500 \text{ V (c)} \quad 350 \text{ V (b)} \quad 150 \text{ V (a)}$$

5- متتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها ( $50\mu F$ ). الهواء يملأ الحيز بين صفيحيتها، إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحيتها ازدادت سعتها بمقدار ( $60\mu F$ ). فإن ثابت عزل تلك المادة يساوي:

$$2.2 \text{ (d)} \quad 1.1 \text{ (c)} \quad 0.55 \text{ (b)} \quad 0.45 \text{ (a)}$$

# الفـيزيـاء

عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متعددة ذات سعة ثابتة وضع ما يحصل  
لقدار كل من :-

a- الشحنة المخزنة ( $Q$ ) في أي من صفيحتيها؟  
تزداد الشحنة الى ضعف ما كانت عليه

$$\text{ثابتة } C \quad Q \propto \Delta V_1$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta V_1}{2\Delta V_1}$$

$$Q_2 = 2Q_1$$

b- الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها؟  
تزداد الطاقة المخزنة الى أربعة امثال ما كانت عليه

$$\text{ثابتة } C \quad P.E \propto \Delta V_2$$

$$\frac{P.E_1}{P.E_2} = \frac{(\Delta V_1)^2}{(\Delta V_2)^2} \Rightarrow \frac{P.E_1}{P.E_2} = \frac{(\Delta V_1)^2}{(2\Delta V_1)^2}$$

$$P.E_2 = 4 P.$$

س- التساعات المؤلفة للمتسعة متغيرة السعة ذات الصنائع الدوارة تكون مربوطة مع بعضها على  
التوالي؟ ام على التوازي؟

ج/ تربط على التوازي لأنها تتكون من مجموعتين من الصنائع بشكل انعطاف اقراص احمدى  
المجموعتين ثابتة والثانية يمكنها الدوران حول محور ثابت ميئه تزداد المساحة المشتركة بين الواء  
المتسعة وترتبط المجموعتين بين قطبي بطارية عند شحنها.

س/ اذكر فائديتين عمليتين تتحققان من ادخال مادة عازلة كهربائيًا تملأ الحيز بين صفيحتي متعددة  
ذات الصفيحتين التوازيتين بدلاً من الواء؟

- زيادة سعة المتسعة فتزداد مقدار سعة استيعابها للشحنات الكهربائية.
- زيادة قدرتها على الصمود عند تسليط فرق جهد عالي بين صفيحتيها (منع الاندثار الكهربائي المأس).

س/ ما مصدر الطاقة الكهربائية للعبارات الطبيعية المستعمل لتوليد القدرة الكهربائية لفرض  
تحفيز وإعادة نظام عمل قلب المريض؟

هي الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متعددة العبارات.

س/ ما التفسير الفيزيائي للكل من:-

- زيادة مقدار السعة المكافئة لمجموعة التساعات المربوطة على التوازي؟  
ازدياد المساحة السطحية للمتسعة المكافئة ميئه ( $C \propto A$ ) تاسب طردي.

- نقصان مقدار السعة المكافئة لمجموعة التساعات المربوطة على التوازي؟  
يزداد البعد بين لوحي المتسعة لصفحيحتي المتسعة المكافئة.

# الفـيزيـاء

علم ما يأتي: -

س

1- المسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحاً مفتوحاً؟

لأن التيار المار في المقاومة يساوي صفر (الدائرة مفتوحة) بسبب تساوي فرق الجهد على طرفي المسعة مع فرق الجهد بين قطبي البطارية.

2- يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المسعة مسحونه ومحضولة عن المصدر عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتها؟

بسبب تولde مجال كهربائي داخل العازل ( $E_{eq}$ ) يعاكس في اتجاهه اتجاه المجال الكهربائي المؤثر بين الصفيحتين (E) فيعمل على اضعاف المجال الكهربائي الخارجي المؤثر.

3- حدد مقدار اقصى فرق جهد كهربائي يمكن ان تعمل عليه المسعة؟

لمنع الانهيار الكهربائي للعازل وتلف المسعة عند تحمل الصفيحتين بفرق جهد ( $\Delta V$ ) أكبر من الفرق الجهد المحدد على غالفة المسعة.

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\Delta V_{tot} = \Delta V_1 + \Delta V_2$$

$$Q_{tot} = Q_1 = Q_2$$

قوانين ربط التوازي

$C_{eq} = C_1 + C_2$	قوانين ربط التوازي
$\Delta V_{tot} = \Delta V_1 = \Delta V_2$	
$Q_{tot} = Q_1 + Q_2$	

$P.E_{elec} = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$	الطاقة المخزنة في المسعة
$P.E_{elec} = \frac{1}{2} Q \cdot \Delta V$	
$P.E = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$	

مسعتان ( $C_1 = 9\mu F, C_2 = 18\mu F$ ) من ذوات الصفائح التوازية مربوطةان مع بعضها على التوازي سبطات مجموعتها مع نصفida فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها ( $\Delta V = 12V$ ):-

س

a- احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل مسعة والطاقة المخزنة فيها؟

b- (مع بقاء البطارية مربوطة  $C_1$ ) بين صفيحتي مسعة ( $K = 4$ ) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله ( بين طرفي الجموعة) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل مسعة والطاقة المخزنة فيها بعد ادخال العازل؟

a-  $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$

# الفِيزياء

$$C_{eq} = 6 \mu F$$

$$Q_T = C_{eq} * \Delta V_T$$

$$Q_T = 6 * 10^{-6} * 12 = 72 * 10^{-6}$$

بما ان الربط توازي  $Q_T = Q_1 = Q_2 = 72 * 10^{-6} C$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{72}{9} = 8 V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{72}{18} = 4 V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V_1)^2 = \frac{1}{2} * 9 * 10^{-6} * (8)^2 = 288 * 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} C_2 (\Delta V_2)^2 = \frac{1}{2} * 18 * 10^{-6} * (4)^2 = 144 * 10^{-6} J$$

b-  $C_{K1} = K.C_1 = 4 * 9 = 36 \mu F$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_{K1}} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{36} + \frac{1}{18} \Rightarrow C_{eq} = 12 \mu F$$

$$Q_T = C_{eq} * \Delta V = 12 * 10^{-6} * 12 = 144 * 10^{-6} C$$

بما ان الربط توازي فـ  $Q_T = Q_{K1} = Q_2 = 144 * 10^{-6} C$

$$\Delta V_{K1} = \frac{Q_{K1}}{C_{K1}} = \frac{144}{36} = 4 V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{144}{18} = 8 V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_{K1} (\Delta V_1)^2 = \frac{1}{2} * 36 * 10^{-6} * (4)^2 = 288 * 10^{-6} J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} C_2 (\Delta V_2)^2 = \frac{1}{2} * 18 * 10^{-6} * (8)^2 = 576 * 10^{-6} J$$

4ن

متعدنان ( $C_1 = 16 \mu F, C_2 = 24 \mu F$ ) مربوطة على التوازي بربطتين الجموعة الى مصدر فرق المهد (48V) ادخلت لوح عازل بين صفيحتي المتعدنة الأولى وما زالت الجموعة مربوطة بالبطارية فإذا كانت الشحنة الكلية ( $3456 \mu C$ ) امسأ :-

a- ثابت العزل (K) ؟

b- الشحنة المحترنة في أي من صفيحتي كل متعدنة قبل وبعد ادخال العازل؟

a-  $C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} = \frac{3456}{48} = 72 \mu F$

$$C_{eq} = C_{K1} + C_2$$

$$72 = C_{K1} + 24 \Rightarrow C_{K1} = 72 - 24 \Rightarrow C_{K1} = 48 \mu F$$

$$K = \frac{C_{K1}}{C_1} = \frac{48}{16} = 3$$

مقدار ثابت العزل الكهربائي

b-  $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 48 V$

# الفیزیاء

$$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1 = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 48 \Rightarrow Q_1 = 768 \mu\text{C}$$

$$Q_2 = C_1 \cdot \Delta V_2 = 24 \cdot 10^{-6} \cdot 48 \Rightarrow Q_2 = 1152 \mu\text{C}$$

$$Q_{1k} = C_{1k} \cdot \Delta V_{1k} = 48 \cdot 10^{-6} \cdot 48 \Rightarrow Q_1 = 2304 \mu\text{C}$$

$$Q_2 = C_1 \cdot \Delta V_2 = 24 \cdot 10^{-6} \cdot 48 \Rightarrow Q_2 = 1152 \mu\text{C}$$

مسعات ( $C_1=4\mu\text{F}, C_2=8\mu\text{F}$ ) مربوطة على التوازي فإذا شحنت المجموعة بشحنة كافية ( $600\mu\text{C}$ ) بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه:-

- a امسك لـ كل مسعة مقدار شحنتها وفرق الجهد بين صفيحتها والطاقة المخزنة في الحال البارئي فيها؟
- b ادخل لوح عازل ( $K=2$ ) بين صفيحتي الثانية فما مقدار الشحنة المخزنة في أي من صفيحتي كل مسعة وفرق جهد والطاقة المخزنة بين صفيحتي كل مسعة بعد دخالك العازل؟

5ص

$$a- C_{eq} = C_1 + C_2 = 4 + 8 = 12 \mu\text{F}$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50 \text{ V}$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50 \text{ V}$$

$$Q_1 = \Delta V_1 \cdot C_1 = 50 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 200 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$Q_2 = \Delta V_2 \cdot C_2 = 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 400 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 \cdot (\Delta V_1)^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot (50)^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} C_2 \cdot (\Delta V_2)^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^{-6} \cdot (50)^2 = 10 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$b- C_{K2} = K \cdot C_2 = 2 \cdot 8 = 16 \mu\text{F}$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{K2} = 4 + 16 = 20 \mu\text{F}$$

$$QT = Q_1 + Q_2 = 200 + 400 = 600 \mu\text{C}$$

$$\Delta VT = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{20} = 30 \text{ V}$$

$$\Delta VT = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 30 \text{ V}$$

$$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1 = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 120 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$Q_{2k} = C_{2k} \cdot \Delta V_{2k} = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 30 = 480 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} C_1 (\Delta V_1)^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot (30)^2 = 18 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} C_{K2} (\Delta V_2)^2 = \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot 10^{-6} \cdot (30)^2 = 72 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

# الفـيزيـاء

نستعات ( $6\mu F, 3\mu F$ ) على التوالى وربطت الجموعة الى بطارية فرق جهدها ( $90 V$ ) فإذا نصلت النستعات عن بعضها وعن البطاريه دون مصوّل ضياع بالطاقة ثم أعيد ربطها مع بعضها -

- 1- ربط الصنائع التمايلية الشحنة مع بعضها.
- 2- ربط الصنائع المختلفة الشحنة مع بعضها.

أحسب مقدار الشحنة المخزنة في كل متّعة بالحالتين؟

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow C_{eq} = 2 \mu F$$

$$Q_T = C_{eq} \cdot \Delta V_T = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 90 = 180 \cdot 10^{-6} = 180 \mu C$$

بما أنّ الربط توالي فأنت الشحنة المخزنة متساوية في المتّعين أي ان

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = 18 \mu C$$

-1- عند ربط الصنائع التمايلية الشحنة مع بعضها فأنت الشحنة الكلية تساوي مجموع الشحنات.

$$Q_T = 180 + 180 = 360 \mu C$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 6 + 3 = 9 \mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{360}{9} = 40 V$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 40 V$$

$$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1 = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 40 = 240 \mu C$$

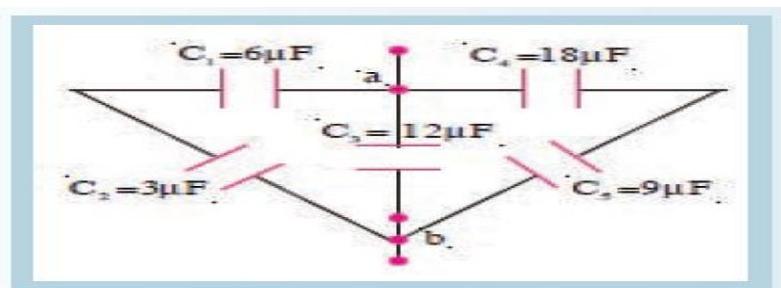
$$Q_2 = C_2 \cdot \Delta V_2 = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 40 = 120 \mu C$$

-2- عند ربط الصنائع المختلفة الشحنة مع بعضها يحصل تفريغ كهربائي فتتعادل الصنائع أي ان شحنة كل متّعة تساوي صفر.

# الفِيزياء

س 9 في الشكل أدناه: -

- 1- احسب مقدار السعة المكافئة للمجموعة؟
- 2- إذا سلط فرق جهد كهربائي مستمر (20V) بين النقطتين (a,b) فما مقدار الشحنة الكلية المخزنة في المجموعة؟
- 3- ما مقدار الشحنة المخزنة في كل متعدة؟



1-

$$\frac{1}{C_{12}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow C_{12} = 2 \mu F$$

$$\frac{1}{C_{45}} = \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} = \frac{1}{18} + \frac{1}{9} \Rightarrow C_{45} = 6 \mu F$$

$$C_{eq} = C_{12} + C_3 + C_{45} = 2 + 12 + 6 = 20 \mu F$$

2-

$$QT = C_{eq} \cdot \Delta V = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 400 \cdot 10^{-6} = 400 \mu C$$

3-

$$Q_{12} = C_{12} \cdot \Delta V = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 40 \cdot 10^{-6} = 40 \mu C$$

$$Q_{12} = Q_1 = Q_2 = 40 \mu C$$

$$Q_3 = C_3 \cdot \Delta V_3 = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 240 \cdot 10^{-6} = 240 \mu C$$

$$Q_{45} = C_{45} \cdot \Delta V = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 120 \cdot 10^{-6} = 120 \mu C$$

$$Q_{45} = Q_4 = Q_5 = 120 \mu C$$

# الفِيزياء

السادس العلمي التطبيقي



أعْمَال و نُزُلٌ :



## عمَّار مُنِيب الْرِّبَاعِي

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## الفصل الثاني

### الحث الكهرومغناطيسي

س/ ما المقصود بظاهرة الحث الكهرومغناطيسي؟

هو عملية تولد قوة دافعة كهربائية محثثة ( $E_{ind}$ ) وتيار محتث في دائرة كهربائية مفتوحة نتيجة لحصول تغير في الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن.

س/ كيف تولد المجالات المغناطيسية؟

1- من السمات الكهربائية التمركزة.

2- من المغناط الدائمة.

س/ ما هو شكل مسار الجسم المشحون بشحنة موجبة (+q) إذا تحرك عمودياً داخل المجال الكهربائي؟

ج/ إن الجسم المشحون سيتأثر بقوة كهربائية  $\vec{F}_E$  ويتحرك باتجاه مواز لخطوط المجال الكهربائي وتزداد سرعتها.

س/ ما هو شكل مسار الجسم المشحون بشحنة موجبة (+q) إذا تحرك عمودياً داخل المجال المغناطيسي؟

ج/ إن الجسم المشحون سيتأثر بقوة مغناطيسية  $F_B$  وتأخذ مسار حلزوني.

س/ كيف يمكن تعين أتجاه القوة المغناطيسية ( $F_B$ )؟

لتعين أتجاه القوة المغناطيسية ( $F_B$ ) نطبق قاعدة اليد اليمنى نضع أصابع اليد اليمنى باتجاه (٧) ثم ندور الأصابع باتجاه (B) فيكون الابهام أتجاه القوة المغناطيسية ( $F_B$ ).

س/ ما العوامل المؤثرة في مقدار القوة المغناطيسية؟

1- مقدار الشحنة (q).

2- السرعة (v).

3- كثافة الفيض المغناطيسي (B).

4- الزاوية ( $\Theta$ ) بين متجه السرعة (v) ومتوجه كثافة الفيض (B).

هي محصلة قوتا المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي ( $F_B, F_E$ ) المؤثرة في جسم مشحون بشحنة موجبة يقذف بداخلهما.

س/ ما المقصود بقوة لورنر؟

# الفِيَزِيَّاء

س/ لماذا تستخدم قوة لورنر في أنبوية الأشعة الكاتنودية؟

ج / للتحكم في سار الحزمة اللاكترونية وتوزيع اللاكترونات على جميع أجزاء الشاشة.

س/ ماذا يحصل عندما ندفع او تسحب (ابعاد) سات مغناطيسية وقطبها الشمالي مواجهاً للأمام ومحوري الملف المربوط باللكلفانومتر ومواءمة محوره؟

❖ عندما ندفع السات المغناطيسي سوف يحصل تزايد في مقدار الفيض المغناطيسي ( $\Phi_B$ ) الذي يخترق الملف وبنذلك يشير اللكلفانومتر الى انسياط تيار في الدائرة يسمى التيار المختلط ( $I_{ind}$ ).

❖ عند سحب (ابعاد) السات المغناطيسي سوف يحصل تناهى في مقدار الفيض المغناطيسي ( $\Phi_B$ ) الذي يخترق الملف وبنذلك يشير اللكلفانومتر الى انسياط تيار في الدائرة يسمى بالتيار المختلط ( $I_{ind}$ ) ويكون اتجاهه باتجاه معاكس للحالة الأولى.

س/ هل يمكن للمجال المغناطيسي ان يولد تياراً كهربائياً في دائرة كهربائية؟ ووضح ذلك؟

نعم إذا حصل تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق حلقة معدنية مغلقة او ملف سينولد تيار كهربائي في الحلقة او الملف.

س/ ما هو استنتاج فراداي في المكثف الكهرمغناطيسي؟

يتولد تيار مختلط ( $I_{ind}$ ) في دائرة كهربائية مغلقة فقط عندما يحصل تغيراً في الفيض المغناطيسي المار خلال تلك الدائرة ( $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ).

س/ عالم يعتمد مقدار التيار المختلط في ملف؟

1- سرعة الحركة النسبية بين السات المغناطيسية والملف.

2- عدم لفات الملف.

3- مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف.

4- النفوذية المغناطيسية لادة جوف الملف.

❖ كانت جميع تلك المحاولات تعتمد على المجالات المغناطيسية الثابتة فقط واكتشاف فراداي في توليد ق.د.ك محتلة وتيار محتلة يتحقق فقط عند حصول تغير بالفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف او الحلقة المغلقة لوحدة الزمن.

س/ ما هو سبب فشل المحاولات العملية التي سبقت اكتشاف العالم فراداي في توليد تيار كهربائي بوساطة مجال مغناطيسي؟

س/ ماذا يتولد إذا تغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق حلقة موصلة مغلقة (او دائرة كهربائية مغلقة)؟

$$E_{ind} \propto -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$

تتولد قوة دافعة كهربائية محتلة ( $E_{ind}$ ) على وفق قانون فراداي ينساب تيار محتلة في دائرة إذا كانت مغلقة.

## الفِيزياء

س/ ما هو شرط توليد تيار متحدد في دائرة كهربائية مغلقة (مثل ملف سلكي)؟

حصول تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الدائرة لوحدة الزمن.

س/ ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية الحركية ( $E_{motional}$ )؟

وهي القوة المترددة بوساطة تحريك ساق موصلة داخل مجال مغناطيسي منتظم وهي حالة خاصة من حالات الحث الكهرومغناطيسي.

س/ ما منشأ القوة المعرقلة ( $FB_2$ ) لحركة ساق موصل يتردّد على سكة موصلة عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي المنتظم؟

ج/ منشأ القوة المعرقلة ( $FB_2$ ) لمرور الساق الموصل هو مرور التيار الكهربائي المُتحدد خلال الساق الموصل

س/ ما العوامل التي يعتمد عليها فرق الجهد بين طرفي ساق موصلة تتحرك في مجال مجال مغناطيسي؟

- 1- السرعة التي تتحرك بها الساق (٧).
- 2- كثافة الفيصل المغناطيسي (B).
- 3- طول الموصل داخل المجال المغناطيسي.
- 4- الزاوية بين متوجه (٧) ومتوجه (B).

التيار المُتحدد هو التيار الذي ينشأ نتيجة لحصول تغير في الفيصل المغناطيسي لوحدة الزمن الذي يخترق دائرة كهربائية مغلقة (ملقة موصلة او ملف سلكي).

س/ نتيجة تحريك ساق موصلة عمودياً على مجال مغناطيسي تولد قوة؟ ماهي وما اتجاهها؟ وما تأثيرها على حركة الساق؟

ج/ تولد قوة مغناطيسية مقدارها ( $F_{B2} = I \times B$ ) اتجاهها عكس اتجاه السرعة لذلك تعمل على تباطؤ حركة الساق

س/ على ماذا تعتمد القوة المغناطيسية الثانية ( $FB_2$ ) المؤثرة عمودياً على ساق موصلة متعددة في مجال مغناطيسي وينسب فيها تيار متحدد؟

ج/ تعتمد على:

- 1- طول الساق المتحركة .
- 2- كثافة الفيصل المغناطيسي .
- 3- مقدار التيار النسبي في الساق.

الفِيزياء

الكتاب المقدس في مفهوم الطاقة

ج) لأن العدل الزمني للشغل النجز في تحريكه ساق (القدرة المئوية) يساوي بالضبط القدرة المتبددة في المقاومة الكلية لزنة الدائرة.

من انت اعدك الزمني للشغل النجز في تحريرك السات الموصلة خلاك الحال الفنطاطسي يساوي بالضبط القدرة الببددة في القاومه الكلية لمذه الدائرة (القاومه هي مقاومة عناصر الدائرة من الاسلامك)؟

$$P = \frac{W}{t} = \frac{FX}{t} = F_{\text{poll}} \cdot v = \left( \frac{\nu \ell^2 B^2}{R} \right) v$$

$$P = \frac{\nu^2 \ell^2 B^2}{R} \dots \quad (1)$$

$$P = I^2 R = \left( \frac{\nu^2 \ell^2 B^2}{R^2} \right) R = \frac{\nu^2 \ell^2 B^2}{R} \dots (2)$$

**بما ان العلاقات متباينة ادنى حركة موصل بين قطبي  
مقاطعات يحقق قانون حفظ الطاقة**

ن/ افرض ان سأداً موصلة طولها (1.6m) انزلقت على سكة موصلة بانطلاقات (5m/s) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيه ( $0.8\text{T}$ ) وكانت مقاومة الصباع المربوط مع السكة على التوازي (128 $\Omega$ ) احسب مقدار: -

**1- ق.د. كـ المـتـهـة؟ 2- التـيـارـ الـمـتـهـةـ فـيـ الدـائـرـةـ؟ 3- الـقـدـرـ الـكـبـيـرـ الـمـتـهـةـ؟**

$$\Sigma_{\text{motional}} = vLB = 5 \times 0.8 \times 1.6 = 6.4 \text{ V}^{-1}$$

$$I_{ind} = \frac{\varepsilon_{motional}}{R} = \frac{\nu \ell B}{R} = \frac{6.4}{128} = 0.05 \text{ A}$$

$$P_{\text{dissipated}} = I^2 R = (0.05)^2 \times 128 = 0.32 \text{ W}$$

# الفِيَزِيَّاء

الفيض المغناطيسي ( $\Phi$ ): - هو عدد الخطوط المغناطيسية المارة خلال مساحة من ميز وحدتها الوير (Wb).

كتافة الفيض المغناطيسي (B): - هو عدد الخطوط المغناطيسية المارة عمودياً خلال وحدة المساحة وحدتها تسلم (T).

$$B = \frac{\Phi}{A}$$

ملامظة مرئية /

اذا ذكر بالسؤال ان المجال المغناطيسي يصنع زاوية مقدارها ( $\Theta$ ) مع مستوى

الحلقة (الملف) فنقوم بطبع الزاوية المعطاة في السؤال من (90):

(الزاوية المعطاة بالسؤال -  $\Theta = 90^\circ$ )

## ملامظات عن ( $\Delta B$ ): اذا ذكر بالسؤال :

1- اذا تغير المجال المغناطيسي (كتافة الفيض المغناطيسي) من ( $B_1$ ) الى ( $B_2$ ) فان التغير في كتافة الفيض المغناطيسي :  $\Delta B = B_2 - B_1$

2- اذا كان المجال المغناطيسي الذي كتافته ( $B_1$ ) ثم تلاصى هذا المجال الى الصفر فان التغير في الكتافة الفيض المغناطيسي  $\Delta B = -B_1$

3- اذا كان المجال المغناطيسي الذي كتافته ( $B_1$ ) ثم انعكس اتجاه هذا المجال فان التغير في الكتافة الفيض المغناطيسي  $\Delta B = -2B_1$

**قانون فراداي:** - ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة ( $E_{ind}$ ) في حلقة موصولة يتاسب طردياً مع المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة.

$$E_{ind} \propto -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

الإشارة السالبة تعني ان القوة الدافعة الكهربائية المحتثة ( $E_{ind}$ ) باتجاه معاكس لتغير الفيض المغناطيسي خلال وحدة الزمن.

$$E_{ind} = -N \left( \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right)$$

ولعدد معين من لفات الملف فان

# الفيزياء

س/ عالم يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتة في ملف؟

1- عدد لفات الملف (N).

2- المعدل الزمني للتغير في الملف  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  وهذه تتوقف على:-  
(a) سرعة دوران الملف. (b) كثافة الفيصل المغناطيسي.

س/ كيف يمكن توليد أكبر مقدار من قوة دافعة كهربائية محتة ( $E_{ind}$ ) في ملف؟ وعلى ماذا تعتمد فطبيتها؟

عند حصول أكبر تغير في الملف المغناطيسي ( $\Phi_B$ ) مع الزمن وتعتمد فطبيتها على تزايد أو تناقص الملف المغناطيسي.

س/ ما شرط توليد ق.د. ك. محتة في الملف؟

الشرط هو حصول تغير في الملف المغناطيسي الذي يختلف ذلك الملف بسبب توافق الحركة النسبية بين الملفات والملف والتي تسبب في حصول ذلك التغير.

س/ ملف يتألف من (50) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة ( $20 \text{ cm}^2$ ) فإذا تغيرت كثافة الملف المغناطيسي الذي يختلف الملف من (0.0T) إلى (0.8T) خلال (0.4s) احسب:-

1- معدل ق.د. ك. محتة في الملف؟

2- مقدار التيار النساب في الدائرة اذا كان الملف مربوط بين طرفه كلفانومتر والمقاومة الكلية للدائرة ( $80\Omega$ )؟

$$1- \quad \mathcal{E}_{ind} = -N \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -N \left( \frac{A \cdot \Delta B}{\Delta t} \right) = -N \left( \frac{-50 \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot (0.8 - 0.0)}{0.4} \right) \quad \mathcal{E}_{ind} = -0.2 \text{ V}$$

(الإشارة السالبة تدل على ان القوة الدافعة الكهربائية تعاكس المسبب الذي ولدتها وهو المعدل الزمني للتغير بالفيصل المغناطيسي وفق قانون لenz)

$$2- \quad I = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R} = \frac{0.2}{80} = 2.5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

## ملاحظات مهمة :

❖ الذي ينساب تيار كهربائي في دائرة مغلقة يجب ان يتوافر في تلك الدائرة مصدر للقوة الدافعة الكهربائية (تجهزها مثلاً بطارية مولدة في تلك الدائرة).

❖ الذي ينساب تيار محته في دائرة مغلقة مثل حلقة موصلة مغلقة او ملف (لا تحتوي بطارية او مولدة) يجب ان تتوافر قوة دافعة كهربائية محتة والتي تولده بوساطة تغير في الملف المغناطيسي الذي يختلف تلك الحلقة لوحدة الزمن.

## الفـِـيـِـزـِـيـِـاء

س/ ما المقصود بالتيارات الدوامة؟ وكيف يمكن تعديتها؟ وما هي فوائدها وما مضارها؟ وكيف يمكن تقليلها؟

### التيارات الدوامة

هي تيارات متحركة متولدة في موصل (ملف) تتولد نتيجة لحركة حركة نسبية بين الموصل والجال الفناطيسي او تغير الفيizen الفناطيسي المار في موصل ساكن.

يمكن تعديتها

بتطبيق قاعدة الكف اليمني حيث ان اتجاه الابهام مع اتجاه الجال الفناطيسي ولف الأصابع مع اتجاه التيار الحبي.

### فوائد التيارات الدوامة

- 1- تستثمر في مكابح بعض القطارات الحديثة.
- 2- في كائنات العادن المستعملة في نقاط التفتيش والسيطرة على الإشارات الضوئية.

### اضرار التيارات الدوامة :

- 1- خسائر في الطاقة الكهربائية كما في المحولات الكهربائية.
- 2- تلف ملفاتها بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

### كيفية تقليل مضار التيارات الدوامة :

يصنع القلب بشكل صفائع من الحديد المطاطع المعزول والمتبوس وترتب بموازاة الفيizen الفناطيسي الذي يخترقها.

# الفِيزياء

مولده تيار التناوب ذي الطور الواحد يتكون من: -

- مغناطيس دائمي او كهربائي.
- النواة: ملف ذي قلب من الحديد المطاوع.
- حلقتا الزلق المعدنية.
- فرشتات من الكاربون (الكريافيت).

س/ ما الغرض من وجود حلقتى الزلق والفرشتات في مولده تيار متناوب؟

ج/ لربط نواة المولده الكهربائي بالسائرة الثارجية (المحمل).

س/ وضع متى تبلغ الفولطية الحستة في ملف نواة المولده : -

1- مقدارها الأعظم؟ 2- صفر؟

ج/ 1- تأمين الفولطية بالازدياد تدريجياً من الصفر ( $t=0$ ) حتى تصل ( $\epsilon_{ind}$ ) مقدارها الأعظم ( $\epsilon_{max}$ ) عندما ( $\omega t = \pi/2$ ) فيكون: -

$$\sin(\omega t) = \sin(90^\circ) = 1 \quad \epsilon_{ind} = \epsilon_{max} = NBA\omega$$

2- تبدأ قيمة ( $\epsilon_{ind}$ ) بالتناقص تدريجياً حتى تصل إلى الصفر عندما تكون ( $\omega t = \pi$ )

$$\sin(\omega t) = \sin(180^\circ) = 0 \quad \epsilon_{ind} = 0$$

س/ ما القصود بذروة الفولطية الحستة؟ وعلام يعتمد مقدارها؟

هي مقدار الفولطية العظمى ويعتمد مقدارها على: -

1- السرعة الزاوية لدوران الملف ( $\omega$ ).

2- عدد لفات الملف (N).

3- سامة اللفة الواحدة (A).

4- كثافة الفيern المغناطيسي (B).

س/ ما القصود بذروة التيار الحستة؟ وعلام يعتمد مقدارها؟

ذروة التيار الحستة هو المقدار الأعظم للتيار.

يعتمد مقدارها :

- 1 عدد لفات الملف (N).
- 2 كثافة الفيern المغناطيسي (B).
- 3 سامة اللفة (A).
- 4 السرعة الزاوية ( $\omega$ ).
- 5 القوامه الكهربائية.

## الفِيزياء

مولده التيار المستمر يتكون من: -

- 1- مغناطيس دائمي او كهربائي.
- 2- النواة.
- 3- البادل.
- 4- فرشات من الكاربون.

**البادل:** - عبارة عن نصف دائرة معلقة معلقة معزولة تدور عن بعضها عزللاً كهربائياً حيث يعمل على جعل التيار الخارج من المولدة باتجاه واحد.

س/ ما هو مبدأ عمل البادل؟

ج/ هو عكس ربط الملف في الدائرة الخارجية في نفس اللحظة التي ينعكس بها اتجاه التيار المتناوب في الملف فنحصل على تيار مستمر باتجاه واحد.

س/ كيف يمكن جعل تيار مولده التيار المستمر يشابه تيار النضيد؟

ج/ وذلك بزيادة عدد الملفات حول النواة وقصور بينها زوايا متساوية.

**الحركة الكهربائية يتكون من:-**

- 1- مغناطيس دائمي او كهربائي.
- 2- النواة.
- 3- البادل.
- 4- فرشات من الكاربون.

س/ عالم يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المتناوبة المضادة؟

- 1- عدد ملفات الملف.
- 2- سرعة دوران النواة.
- 3- المعدل الزمني لتغير الفيض المغناطيسي.

س/ لماذا يعتبر الحركة الشفافة في الوقت نفسه مولدة؟

لأن اثناء دوران نواة الحركة وقطعها لخطوط الفيض المغناطيسي تتولد قوة دافعة كهربائية متناوبة وهذا هو أساس عمل المولدة.

# الفِيزياء

**قانون لز:** - التيار المحت في دائرة كهربائية مغلقة يمتلك اتجاهًا يحيط بمحاله المغناطيسي المحت يكون معاكساً بتأثيره للتغير في الفيصل المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

\* يعد قانون لز تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة لأنه لابد من إنجاز شغل ميكانيكي لتوليد تيار محت في موصل ضمن دائرة كهربائية تحتوي على حمل والشغل المنجز يتحوال إلى نوع آخر من الطاقة في الحمل.

## س/ ما الأهمية العلمية لقانون لز؟

1. يعد صيغة لقانون حفظ الطاقة.

2. يستخدم في تحديد اتجاه التيار المحت في حلقة موصلة أو ملف سلكي.

س/ افترض أن ساقاً مغناطيسية سقطت سقوطاً مرمياً نحو الأسفل وهي بوضع شاقولي وتحتها وضع حلقة واسعة من النحاس مغلقة ومتصلة افقياً (بإهمال مقاومة الهواء): -

1- هل أن تعجيل هذه الساق نحو الأسفل يساوي بالقدر تعجيل الجاذبية الأرضية؟  
أم أكبر منه؟ أم أصغر؟

تعجيل الساق أصغر من التعجيل الأرضي بسبب قوة التناحر بين الساق وطرف الحلقة العلوي مما تسبب عرقلة مركبة الساق المغناطيسية.

2- عين اتجاه القوة المغناطيسية التي تؤثر فيها الحلقة على الساق في اثناء اقتراب الساق من الحلقة؟

الوجه العلوي للحلقة يكون القطب الشمالي واتجاه التيار المحت معاكس لدوران عقارب الساعة مسبباً قاعدة لفت اليد اليمنى حيث أن الابهام يشير إلى القطب الشمالي ولذلك الأصابع تمثل اتجاه التيار المحت الذي يكون باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة.

س/ مغناطيس مثبت بصورة شاقولية فوق حلقة من سلك موصل مستواها افقياً ما اتجاه التيار المحت الم تكون فيها عند: -

1- تقرير؟ 2- ابعاد المغناطيس من الحلقة علماً أن القطب الشمالي للمغناطيس نحو الأسفل؟

1- الطرف العلوي للحلقة يكون القطب الشمالي ويكون اتجاه التيار المحت عكس دوران عقارب الساعة مسبباً قاعدة لفت اليد اليمنى.

2- الطرف العلوي للحلقة يكون قطب جنوبى ويكون اتجاه التيار المحت باتجاه عقارب الساعة مسبباً قاعدة لفت اليد اليمنى.

# الفِيزياء

س/ عرف معامل المُنْتَدِي الذاتي؟

هو النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية المحتلة المتولدة في ملف نتيجة لتغير مقدار التيار خلال وحدة الزمن في الملف نفسه وحداته الهرمي.

$$L = -\frac{\epsilon_{\text{ind}}}{(\Delta I / \Delta t)}$$

س/ ما العوامل التي يتوقف عليها ( $L$ ) للفل؟

- 1- عدد لفات الملف. 2- حجم الملف.
  - 3- الشكل الهندسي للملف. 4- النفوذية المغناطيسية للملف.
- هنري (H): هو وحدة معامل المُنْتَدِي الذاتي للفل اذا تغير التيار فيه بمعدك ابیر في الثانية تتوله فيه (ق. د. ك) محتلة مقدارها فولط واحد.

❖ يزداد مقدار معامل الحث الذاتي للملف عند ادخال قلب من الحديد المطاوع في جوف لأن ذلك يؤدي الى زيادة النفوذية المغناطيسية للملف.

س/ لماذا يكون زمن تلاشي التيار الى الصفر عند فتح الدائرة أصغر من زمن تنايه لظلة غلقها؟

ج/ بسبب ظهور فجوة هوائية بين طرفي الفتاح يجعل مقاومة الدائرة كبيرة.

س/ ما العوامل التي تتوقف عليها الطاقة المخزنة في الملف؟

1- التيار النساب في الملف ( $I$ ).

2- مقدار معامل المُنْتَدِي الذاتي للملف ( $L$ ).

س/ لماذا لا يحصل ضياع في الطاقة داخل الملف؟

ج/ لأن مقاومة الملف تعد سهلة في معظم السائل الخاصة بالمحاث.

**ملاحظات عن ( $\Delta I$ ) / اذا ذكر بالسؤال :**

1- اذا تغير مقدار التيار من ( $I_1$ ) الى ( $I_2$ ) فان التغير في التيار ( $\Delta I = I_2 - I_1$ )

2- اذا كانت مقدار التيار ( $I_1$ ) تم تلاشي التيار الى الصفر فان التغير في التيار ( $\Delta I = -I_1$ )

3- اذا كانت مقدار التيار ( $I$ ) تم انعكاس اتجاه التيار فان التغير في التيار ( $\Delta I = 2I$ )

## الفِيزياء

س/ ملف معامل حمّه الذاتي ( $2.5 \text{ mH}$ ) وعدد لفاته (500) لفة ينساب فيه تيار مستمر ( $4A$ ) احسب:-

قدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف؟

1- الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

2- معدل (ق.د.ك) محتة في الملف إذا انعكس اتجاه التيار خلال ( $0.25\text{s}$ )

$$1- N\Phi = LI \quad \Phi = (2.5 \times 10^{-3} \times 4) / 500 = 2 \times 10^{-5} \text{ We}$$

$$2- P.E = \frac{1}{2} L(I)^2 \quad P.E = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^{-3} \times (4)^2 = 0.02 \text{ J}$$

$$3- \mathcal{E}_{\text{ind}} = -L\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right) = -2.5 \times 10^{-3} \times \left(\frac{-8}{0.25}\right) = 0.08 \text{ V}$$

س/ ما القصود بالثوابت بين ملفين متجلرين؟

هو تولد (ق.د.ك) محتة في ملف ثانوي ( $\mathcal{E}_{\text{ind2}}$ ) نتيجة لتغير التيار في الملف الابتدائي الذي يحيط بالملف الثاني.

س/ على ماذا يعتمد معامل الثوابت التبادل ( $M$ ) بين ملفين بالفراغ؟

إذا كانت اللفات في الفراغ فأنت معامل الثوابت التبادل ( $M$ ) بين الملفين يعتمد على:-

1- ثوابت الملفين ( $L_1, L_2$ ) أي :

2- وضعية كل ملف.

3- الفاصلية بين الملفين.

س/ عالم يعتمد الثوابت التبادل بين ملفين يوجد قلب من الحديد مغلق بين ملفين (تواسع مغناطيسي تام)؟

يعتمد على ثوابت الملفين ( $L_1, L_2$ ) فقط نتيجة لحصول الاقتران (التواسع) المغناطيسي التام بين الملفين.

$$M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$$

س/ كيف تستثمر ظاهرة الثوابت التبادل في استعمال جهاز التعفير المغناطيسي خلال الدماغ؟

يسلط تيار متغير مع الزمن على الملف الابتدائي الذي يمسكه على منطقة دماغ المريض فالمجال المغناطيسي التغير التوليد بواسطة هذا الملف يخترق دماغ المريض مولداً قوة دافعة كهربائية محتة فيه وهذه بدورها تولده تياراً محتأً يشوش الدوائر الكهربائية في الدماغ وبهذه الطريقة تعالج بعض اعراض الامراض النفسية مثل اللابة.

س/ ما القصود بأن معامل الثوابت التبادل بين ملفين يساوي ( $0.7\text{H}$ )؟

أي ان النسبة بين (ق.د.ك) محتة في الملف الثاني الى العدد الزمني لتغير التيار هو ( $0.7\text{H}$ ).

## الفـيزيـاء

من ملفات متباينات ملفوفتين مول ملقة مغلقة من الحديد المطاطع سبط بين طرف في الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (100V) وفتح على التوالي فإذا كان معامل المغناطيسي الذاتي للملف الابتدائي (0.5H) و مقاومته (20Ω) احسب: -

- 1- العدك الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟
- 2- معامل المغناطيسي المتبادل بين الملفين إذا تولدة قوة دافعة كهربائية محسنة بين طرف في الملف الثاني مقدارها (40V) لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي؟
- 3- التيار الثابت النسبي في دائرة الملف الابتدائي بعد غلق الدائرة؟
- 4- معامل المغناطيسي الذاتي للملف الثاني؟

ج

**1-** في دائرة الملف الابتدائي لدينا العلاقة التالية: -

$$V_{app} = L \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right) + I_{ins} \cdot R$$

لحظة اغلاق الدائرة يكون ( $I_{ins}=0$ ) .

$$100 = 0.5 \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right) + 0 \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{100}{0.5} = 200 \text{ A/s}$$

**2-** بما ان التيار في دائرة الابتدائي يكون متزايد ( $\frac{\Delta I}{\Delta t} > 0$ ) لحظة اغلاق المفتاح فإن ( $\mathcal{E}_{ind}$ ) تكون وأشارة سالبة.

$$\mathcal{E}_{ind} = -M \left( \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \right)$$

$$-40 = -M * 200$$

$$M = \frac{40}{200} = 0.2 \text{ H}$$

**3-** لحساب التيار الثابت.

$$I_{cons} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

**4-** بما ان الترابط المغناطيسي بين الملفين يكون تماماً في حالة الملفين الملفوفين حول حلقة من الحديد المطاطع فإن:

$$M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$$

$$0.2 = \sqrt{0.5 \times L_2}$$

$$L_2 = \frac{0.04}{0.5} = 0.08 \text{ H}$$

# الفـيزيـاء

س/ ماذا يحصل عندما يكون اللغات متجاوـرات ملفوفـت على قلب من الحديد الطـارـع ؟  
ج/ يحصل بينـهما اقترـان مغـناطـيسـي تـام.

س/ متى يكون التـرـابـط تـام بـينـ ملفـفـت مـتـجاـوـرـات ؟  
ج/ عندما يلفـ اللغـات على قـلـبـ مـفـلـقـ منـ الـحـدـيدـ الطـارـعـ .

❖ **الـبـالـاتـ الـكـهـرـبـائـيـةـ السـتـقـرـةـ**: تـشـأـ منـ حـرـكـةـ السـعـنـاتـ الـكـهـرـبـائـيـةـ.

❖ **الـبـالـاتـ الـكـهـرـبـائـيـةـ غـيرـ السـتـقـرـةـ**: تـشـأـ منـ التـغـيـرـاتـ الـحاـصـلـةـ فـيـ الـبـالـاتـ الـفـنـاطـيـسـيـ لـوـمـدـةـ الزـمـنـ ( $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ) خـلاـلـ الـموـصلـ .

س/ ما هو العمل الأساس في نشوء التـيـارـ المـتـحـتـ فيـ الـلـقـةـ الـمـوـصلـةـ السـاكـنـةـ نـسـبةـ لـبـالـ مـغـناـطـيسـيـ مـتـغـيرـ الـقـدـارـ ؟  
ج/ الـبـالـاتـ الـكـهـرـبـائـيـ المـتـحـتـ .

## الـتـطـبـيقـاتـ الـعـلـمـيـةـ لـظـاهـرـةـ الـحـثـ الـكـهـرـوـمـغـناـطـيسـيةـ

- 1 بطـاقـةـ الـائـتمـانـ
- 2 الـقـيـارـ الـكـهـرـبـائـيـ

س/ اشـرعـ نـشـاطـ لـتـقـليلـ التـيـارـاتـ الدـوـامـةـ المـتـولـدةـ فـيـ موـصلـ يـتأـثـرـ بـفـيـضـ مـغـناـطـيسـيـ ؟  
**الـاـدـواتـ** / بـندـولـاتـ مـتـمـاـلاتـ كـلـ مـنـهـماـ بـشـكـلـ صـفـيـحةـ مـنـ الـالـنـيـوـمـ مـثـبـتـةـ بـطـرفـ سـاتـ منـ نفسـ المـادـةـ اـمـدـىـ الصـفـيـحـتـ مـقـطـعـةـ بـشـكـلـ شـرـائـعـ مـعـزـولـةـ عـنـ بـعـضـهاـ مـثـلـ اـسـنـاتـ الشـطـ وـ الـأـفـرـىـ غـيرـ مـقـطـعـةـ ،ـ مـغـناـطـيسـ دـائـمـيـ ،ـ حـامـلـ .

**طـرـيقـةـ الـعـلـمـ** : نـسـبـ الـصـفـيـحـتـ جـانـبـياـ يـأـرـامـةـ مـتسـاوـيـةـ إـلـىـ أـمـدـ جـانـبـيـ مـوـقـعـ اـسـتـقـارـ حـمـاـمـاـ تـرـكـ الصـفـيـحـتـ فـيـ آـنـ وـأـمـدـ لـيـهـزـ كـلـ مـنـهـماـ بـجـريـةـ بـيـنـ قـطـبـيـ الـفـنـاطـيـسـ .

نـلـامـذـاتـ الـبـنـوـلـ الـذـيـ يـتأـلـفـ مـنـ الـصـفـيـحةـ غـيرـ الـقـطـعـةـ يـتـوقـفـ عـنـ الـحـرـكـةـ اـتـاءـ مـرـورـهـ خـلاـلـ الـفـجـوةـ بـيـنـ الـقـطـبـيـنـ الـفـنـاطـيـسـ بـيـنـاـ الـصـفـيـحةـ الـقـطـعـةـ بـشـكـلـ اـسـنـاتـ الشـطـ تـمـ بـيـنـ الـقـطـبـيـنـ الـفـنـاطـيـسـ وـ تـعـبرـ إـلـىـ الـبـانـبـ الـأـخـرـ وـ تـسـتـمـرـ بـالـاهـزـازـ عـلـىـ جـانـبـيـ مـنـطـقـةـ الـبـالـ الـفـنـاطـيـسـيـ ذـهـابـيـ .ـ مـرـأـيـاـ بـتـبـاطـئـ قـلـيلـ .

**الـاسـتـنـاجـ** / تـولـدـ تـيـارـاتـ دـوـامـةـ كـبـيرـةـ الـقـدـارـ فـيـ الـصـفـيـحةـ غـيرـ الـقـطـعـةـ فـيـ اـتـاءـ دـفـولـهاـ فـيـ الـبـالـ الـفـنـاطـيـسـيـ بـيـنـ الـقـطـبـيـنـ نـتـيـجـةـ لـصـولـ تـزاـيدـاـ فـيـ الـفـيـضـ الـفـنـاطـيـسـيـ الـذـيـ يـخـترـقـهاـ وـ فـقاـ لـقـانـونـ فـرـادـايـ وـ تـكـونـ بـأـجـاهـ مـعـاـكـسـ اـتـاءـ خـرـوجـهاـ مـنـ الـبـالـ الـفـنـاطـيـسـيـ نـتـيـجـةـ مـصـولـ تـاقـصـاـ فـيـ الـفـيـضـ الـفـنـاطـيـسـيـ فـتـولـدـ فـيـ الـحـالـتـيـنـ قـوـةـ مـغـناـطـيسـيـةـ (FB) تـعرـقـلـ حـرـكـةـ الـصـفـيـحةـ وـ فـقاـ لـقـانـونـ لـتـرـ وـ بـالـنـتـيـجـةـ

## الفزياء

تتلاشى سعة اهتزاز الصفيحة وتتوقف عن الاهتزاز. بينما التيارات الدوامة التوليدية في الصفيحة القطة بشكّل شرائط تكون صغيرة جداً فيكون تأثيرها في اهتزاز الصفيحة ضعيفاً جداً.

س/ اشرح نشاط يوضح توليد دافعة كهربائية متحركة ذاتية على طرق ملف؟

### الادوات

بطارية ذات فولطية (9V) ، مفتاح ، ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع ، مصباح نيون يحتاج (80V) لتوهج.

### الخطوات:

1- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوازي مع البعض.

2- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف.

3- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، لا نلاحظ توهجه المصباح.

4- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح نلاحظ توهجه مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

### الاستنتاج

عدم توهجه مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتهوجه وذلك لأنّ نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطريقاً نتيجة لتوليد (ت.د.ك) متحركة في الملف تعرقل السبب لها وفق قانون لتر.

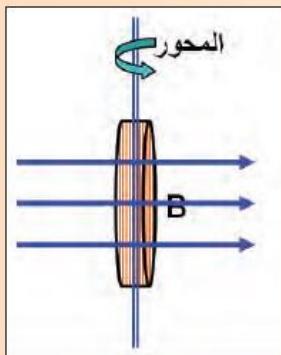
وإن توهجه المصباح لحظة فتح المفتاح كانت بسبب توليد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتهوجه وتفسير ذلك هو التلاشي السريع للتيار خلال الملف تتولده على طرفي الملف (ت.د.ك) متحركة ذاتية كبيرة المقدار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة جهز المصباح بفولطية تكفي لتهوجه.

# الفِيزياء

- اختر العبارة الصحيحة لـ كل من العبارات الآتية:

س

- 4- عندما يدور ملف دائري حول محور شاقولي موازي لوجه الملف داخل مجال مغناطيسي كثافة فيضه منتقطمة افقية لاحظ الشكل (41)، تولد أعظم مقدار للقوة الدافعة الكهربائية المحتلة  $\epsilon_{\max}$  . وعند زيادة عدد لفات الملف إلى ثلاثة أمثال ما كانت عليه وتقليل قطر الملف إلى نصف مكان عليه ومضاعفة التردد الدوراني للملف.



(41)

فإن المقدار الأعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتلة سيكون:

- (3 / 2)  $\epsilon_{\max}$  -a
- (1 / 4)  $\epsilon_{\max}$  -b
- (1 / 2)  $\epsilon_{\max}$  -c
- (3)  $\epsilon_{\max}$  -d

- 5- تتحقق ظاهرة الحث الذاتي في ملف معين عندما:

- a- تسحب ساق مغناطيسية بعيدا عن وجه الملف.
- b- يوضع هذا الملف بجوار ملف آخر ينساب فيه تيار كهربائي متغير المقدار لوحدة الزمن.
- c- ينساب في هذا الملف تيار كهربائي متغير المقدار لوحدة الزمن.
- d- تدوير هذا الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم.

Activate V  
Go to PC sett

- 6- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتلة على طرف ساق موصلة تتحرك نسبية إلى مجال مغناطيسي في حالة

سكنون لا يعتمد على:

- c- وضعية الساق نسبية للفি�ض المغناطيسي.
- b- قطر الساق.
- a- طول الساق.
- d- كثافة الفيض المغناطيسي.

- 7- وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي هي:

- weber -a
- weber/s -b
- weber/m<sup>2</sup> -c
- weber.s -d

- 8- معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على:

- a- عدد لفات الملف.
- b- الشكل الهندسي لملف
- c- المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف
- d- النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف.

# الفِيزياء

س) على؟ إذا تغير تيار كهربائي مناسب في أحد ملفين متباينين متولدين يتولد تيار محتوى في الملف الآخر؟

لأن تغير التيار في الملف الابتدائي يولّد في الملف المجاور له (الملف الثانوي) ونتيجة لذلك يتولد تيار محتوى في الملف الثانوي على وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي

## مسائل الفصل الثاني

س

ملف سلكي دائري الشكل عدد ملفاته (40) لفة ونصف قطره (30 cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كلّيّة الفيصل المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) إلى (0.5T) خلال زمن قدره (4s). ما مقدار القوة الدافعة المحتوى في ملف عندما يكون:

- a- متوجه مسامحة اللفة الواردة من الملف بموازاة متوجه كلّيّة الفيصل المغناطيسي؟
- b- متوجه كلّيّة الفيصل المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30°) مع مستوى الملف؟

$$a- A = \pi r^2 = \pi (30 \times 10^{-2})^2 = 3.14 \times 900 \times 10^{-4} = 0.28 \text{ m}^2$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -NA \left( \frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \cos \Theta$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -40 \times 0.28 \times 0.5 / 4 \times 1 = -1.4 \text{ V}$$

$$b- \Theta = 90 - 30 = 60$$

هي الزاوية المحسورة بين متوجه المساحة (A) ومتوجه كلّيّة الفيصل (B).

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -NA(\Delta B / \Delta t) \cos 60$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -40 \times 0.28 \times 0.5 / 4 \times 0.5 = -0.7 \text{ V}$$

# الفِيزياء

س افرض ان الساق الموصلة في الشكل الجاوه لها ( $0.1\text{m}$ ) سرعتها ( $2.5\text{m/s}$ ) والقاومة الكلية للدائرة (الساق والسلك) ( $0.03\Omega$ ) وكثافة الفيصل المغناطيسي ( $0.6\text{T}$ ) احسب : -

1- (ق.د.ك) محنة على طرف الساق؟

2- التيار العثة في الحلقة؟

3- القوة السامة للساق؟

4- القدرة المتبددة في القاومة الكلية للدائرة؟

$$1- \quad \mathbf{\epsilon}_{\text{ind}} = vBl \sin\Theta$$

$$\mathbf{\epsilon}_{\text{ind}} = 2.5 * 0.1 * 0.6 * \sin 90 \Rightarrow \mathbf{\epsilon}_{\text{ind}} = 0.15 \text{ V}$$

$$2- \quad I = \frac{\mathbf{\epsilon}_{\text{ind}}}{R} = \frac{0.15}{0.03} = 5 \text{ A}$$

$$3- \quad F_{\text{pull}} = IBL \Rightarrow F_{\text{pull}} = 5 * 0.6 * 0.1 \Rightarrow F_{\text{pull}} = 0.3 \text{ N}$$

$$4- \quad P = I^2 R$$

$$P = (5)^2 * 0.03 \Rightarrow P = 25 * 0.03 \Rightarrow P = 0.75 \text{ Watt}$$

س إذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي ( $360\text{J}$ ) عندما كان مقدار التيار النساب فيه ( $20\text{A}$ ) احسب:

1- مقدار معامل المغناطيسي الذاتي للمحطة؟

2- معدل القوة الدافعة الكهربائية العثة في الملف إذا انعكس التيار خلال ( $0.1\text{s}$ )؟

$$1- \quad P.E = \frac{1}{2} L(I)^2$$

$$360 = \frac{1}{2} * L * (20)^2$$

$$L = \frac{720}{400} = 1.8 \text{ H}$$

$$2- \quad \mathbf{\epsilon}_{\text{ind}} = -L \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right)$$

$$\Delta I = I_2 - I_1$$

$$\Delta I = -20 - 20 = -40$$

$$\mathbf{\epsilon}_{\text{ind}} = -1.8 * \left( -\frac{40}{0.1} \right) \Rightarrow \mathbf{\epsilon}_{\text{ind}} = 720 \text{ V}$$

## الفـيزياء

س ملفات متجلورات بينما ترابط مغناطيسياً تماماً وكانت معامل المغناطيسي الذاتي للملف الابتدائي  $0.4H$  و مقاومته  $16\Omega$  ومعامل المغناطيسي الذاتي للملف الثانوي  $0.9H$  الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي  $200V$  احسب مقدار:

التيار الانني والعدد الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى  $(80\%)$  من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المعتدة على طرف الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

$$I_{\text{const}} = \frac{V_{\text{app}}}{R} = \frac{200}{16} = 12.5 \text{ A}$$

$$I_{\text{ins}} = I_{\text{const}} * 80\%$$

$$I_{\text{ins}} = 12.5 * \frac{80}{100} = 10 \text{ A}$$

$$\mathcal{E}_{\text{app}} = L \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right) + I_{\text{ins}} \cdot R$$

$$200 = 0.4 \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right) + 10 * 1$$

$$200 - 10 = 0.4 \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right)$$

$$\left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right) = \frac{40}{0.4} = 100 \text{ A/s}$$

العدد الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار  $(80\%)$

$$M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$$

$$M = \sqrt{0.4 * 0.9}$$

$$M = 0.6 \text{ H}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -M \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -0.6 \times 100 = -60 \text{ volt}$$

## الاستاذ: عمار منيب الربيعي السادس العلمي

الفِيزياء

# الأخير بـ لاع

الأساس العلمي التطبيقي



أَنْتَ مَلِكُ الْعِزَّةِ

# الربيعية

**موبايل: 07707957879**

# الفِيزياء

## الفصل الثالث

### التيار المتناوب

هو تيار متغير الشدة والاتجاه وله تردد معين وهناك زاوية فرق طور تظهر بين متوجه الفولطية ومتوجه التيار.

س/ ما المقصود بالتيار المتناوب وما الفائدة منه؟

يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية لسهولة نقله إلى المسافات البعيدة بأقل خسائر بالطاقة وعندها يكون بالإمكان تطبيق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي ولهذا السبب تستعمل المحولة الكهربائية في عملية رفع او خفض الفولطية المتناوبة عند نقلها في شبكات توزيع القدرة الكهربائية.

س/ هل يمكن استخدام الكلفانومتر لقياس التيار المتناوب؟ ولماذا؟

كلـ بسبب القصور الذاتي للفه يمنع المؤس من متابعة تناوب التيار (يتذبذب إلى الصفر) حيث تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية مما يؤدي إلى تلف (امتراف) المفت.

س/ عالم يعتمد أساس عمل أمبريزة قياس التيار المتناوب؟

### التأثير الحراري.

س/ ما مقدار زاوية فرق الطور بين متوجه الطور للفولطية ومتوجه الطور للتيار في الدائرة التي يكون الحمل مقاومة صرف مع رسم المخطط الطوري للمتغيرات؟

جـ ان زاوية فرق الطور ( $\Phi$ ) لمنته الدوائر تساوي صفر فيقال ان الفولطية والتيار يتغيران بالطور نفسه (يعني لهما مقدار اعظم في الوقت نفسه وبصيالن الصفر في الوقت نفسه).

س/ ما هي مميزات منحني القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي على مقاومة او بطارية خالصة؟

1- منحني جيب تمام ويكون موجبا دائمـا .

2- يتذبذب بين الصفر والقدر الأعظم الموجب .

3- معدل القدرة ( $P_{av} = \frac{I_m V_m}{2}$ ).

## الفـيزيـاء

هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو أنساب خلال مقاومة فإنه يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولد التيار المتناوب خلال المقاومة نفسها وللفترة الزمنية نفسها.

### المقدار المؤثر للتيار المتناوب

س/ لماذا تكون القدرة التي ينتجهما تيار متناوب له أعظم مقدار ( $I_m$ ) لا تساوي القدرة التي ينتجهما تيار مستمر يمثله مقدار نفسه؟

لأن التيار المتناوب يتغير دوريًا مع الزمن ومقداره في لحظة لا يساوي مقداره الأعظم بينما التيار المستمر مقداره ثابت لذا فإن جميع التأثيرات الناتجة عن التيار المتناوب تتغير مع الزمن ومنها القدرة التي تظهر بشكل تأثيرات هرارية.

س/ اشتق الصيغة الرياضية لحساب التيار المؤثر للتيار المتناوب ( $I_{eff}$ )؟

$$P=I_{dc}^2 R \quad \text{للتيار المستمر}$$

$$P=I_{2R}^2 R \quad \text{للتيار المتناوب}$$

ان القدرة المتوسطة للتيار المتناوب = قدرة التيار المستمر خلال المقاومة نفسها وال فترة الزمنية نفسها.  
 $I_{dc}^2 R = I^2 R$

يطلق على ( $I_{dc}$ ) بالتيار المؤثر ( $I_{eff}$ )

$$I_{eff}^2 = I_m^2 \sin^2(\omega t)$$

$$I_{eff}^2 = I_m^2 * \frac{1}{2}$$

$$I_{eff}^2 = \frac{1}{2} * I_m^2$$

$$I_{eff} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad I_{eff} = 0.707 I_m$$

س/ ان معدل القدرة لدورة كاملة في مقاومة خالصة لا يساوي صفر لماذا؟ وماذا يدل ذلك؟

ج/ العدم وجود الأجهزة السالبة التي تلغى الأجهزة الموجبة وهذا يدل على وجود ضياع في الطاقة على شكل حرارة المقاومة.

س/ ما هي الرادة الثانية ( $X_L$ )؟

هي المعاكسنة التي يبديها المحتث ضد التيار المتناوب المار فيه بسبب تولد (ق.د.ك) محتثة في المحتث تعكس فولطية المصدر وحداتها الاوم (ohm).

$$X_L = \omega L \quad X_L = 2\pi f L \quad X_L = \frac{V_L}{I_L}$$

## الفِيزياء

س/ اثبتت ان ( $\text{ohm}$ ) هي وحدة قياس الرادة المثلثة؟

$$X_L = 2\pi f L = H_Z \cdot H = \frac{1}{sec} \cdot \frac{Volt \cdot sec}{Amp} = \frac{Volt}{Amp} = \text{ohm}$$

س/ كيف تفسر ازدياد مقدار رادة المثلث بازدياد تردد التيار على وفق قانون لتر؟

ان ازدياد التيار النسبي في الدائرة يعني ازدياد المعدل الزمني للتغير التيار ( $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ ) فتزداد بذلك (ق.د.ك) محتوى في المثلث والتي تعمل على عرقلة السبب لها ( $\frac{\Delta I}{\Delta t} \propto -E_{ind}$ ) على وفق قانون لتر أي تعرقل المعدل الزمني للتغير في التيار فتزداد نتيجة لذلك رادة المثلث التي تمثل المعاكسه التي يبدليها المثلث للتغير في التيار.

س/ الملف يعمل عمل مقاومة فقط عند الترددات الواطئه جدا وفي الترددات العالية تصبح الدائرة مفتوحة؟ لماذا؟

ج / عند الترددات الواطئه جدا تقل الرادة المثلث لان ( $X_L \propto F$ ) حيث تصل الى الصفر فيمكن القول ان الملف يعمل عمل سلك له مقاومة صفره (دائرة مغلقة) اما عند الترددات العالية جدا تزداد الرادة المثلث الى مقدار كبير جدا قد تؤدي الى قطع تيار (دائرة مفتوحة) أي ان ( $I=0$ ).

س/ قارن بين الرادة المثلث لسلك خاسي عندما يكون:

1- سلك موصى مستقيم؟ 2- ملف؟ 3- كملف يحتوي على قلب مديد؟

1- رادته المثلثة = صفر لأن عدد اللفات تساوي صفر.

2- رادته المثلثة قليلة لأن النفوذية المغناطيسية قليلة.

3- رادته المثلثة مقدارها عالي لأن النفوذية المغناطيسية كبيرة.

س/ربط محتوى التوابي مع المصباح والمجموعة مع مصدر الفولطية التناوبية ماذا حدث لتوهج المصباح عند؟ ولماذا؟

1- زيادة تردد المصدر؟  
2- ادخال نواة من الحديد المطاوع في قلب المثلث؟

2- معامل الحث الذاتي يزداد وبذلك تزداد الرادة المثلثة لأن ( $X_L \propto L$ ) فيقل التيار المار وبذلك يقل توهج المصباح.

1- ( $X_L \propto F$ ) الرادة المثلثة تزداد لذا يقل التيار المار وبذلك يقل توهج المصباح.

س/ ملف قلبه من الحديد المطاوع ربط على التوابي مع مصدر فولطية متناوبة ومصباح ماذا جعل لتوهج المصباح اذا اخرج سات الحديد من تحويل الملف؟ مع ذكر السبب؟

ج / اذا اخرج السات الحديد من جوف الملف سوف يقل معامل الحث الذاتي للملف وبذلك تقل رادة المثلث وتنقلب بذلك مانعة الدائرة فيزداد التيار ويزداد بذلك توهج المصباح

## الفِيزياء

س/ يظهر منعنى القدرة في دائرة مع خالص بالاتجاه الموجب والسلب؟

ج/ لان زاوية فرق الطور بين متوجه (V) ومتوجه (I) =  $\frac{\pi}{2}$ .

س/ ما هي خصائص منعنى القدرة الانية في دائرة تيار متناوب العمل فيها مع صرف؟

1- يتغير كدالة جيبية تردد ضعف تردد التيار او الفولطية.

2- حوي اجزاء موجبة وأجزاء سالبة متساوية.

س/ ان معدل القدرة المستملكة لدورة كاملة في مع خالص يساوي صفر؟ وهل يعني هذا عدم وجود انتقال في الطاقة؟

لان الأجزاء الموجبة للقدرة تلغى الأجزاء السالبة منها لذل لا يوجد ضياع في الطاقة ولكن هناك انتقال في الطاقة بالاتجاهين الموجب والسلب في ربع الدورة الأولى (الموجب) فأن المصدر يزود المحث بالطاقة وتخزن بالمحث بشكل مجال مغناطيسي وخلال ربع الدورة الثانية (السلبية) فأن المحث يرجع الطاقة المخزونة فيه الى المصدر بشكل طاقة كهربائية.

س/ ما المقصود  
بالرادة السعوية؟

هي المعاكسه التي تبديها المتسعه للتغير في تردد فولطية المصدر  
نتيجه لسعتها ويرمز لها (Xc) وتعطى بالعلاقة:

$$Xc = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow Xc = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow Xc = \frac{V_c}{I_c}$$

س/ اثبت ان اوم (ohm) هي وحدة قياس رادة السعة؟

$$Xc = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{Hz \cdot F} = \frac{1}{(\frac{1}{sec}) \cdot (\frac{Coul}{Volt})}$$

$$Xc = \frac{sec \cdot Volt}{Coul} = \frac{Volt \cdot sec}{Amp \cdot sec} = \frac{Volt}{Amp} = ohm$$

س/ تعمل النسعة الصرف عمل دائرة تصير عند الترددات العالية بينما تعمل عمل دائرة مفتوحة عند الترددات الواطئه جداً؟

عند الترددات العالية جداً فأن رادة السعة تقل بمقدار كبير لان ( $Xc \propto \frac{1}{f}$ ) وبالتالي تسمح بمرور التيار من خلالها ف تكون دائرة مفتوحة.

اما الترددات الواطئه جداً فأن رادة السعة كبيرة جداً لان ( $Xc \propto \frac{1}{f}$ ) وبالتالي لا تسمح بمرور التيار من خلالها ف تكون دائرة الكهربائية مفتوحة.

## الفـيزياء

س/ يظهر منعنى القدرة في دائرة متعددة ذات سعة صرف بالاتجاهين الموجب والسلب؟

لأن زاوية فرق الطور بين متوجه ( $V$ ) ومتوجه ( $I = 90^\circ$ ) أي أن التيار النسب في الدائرة يتقدم على الفولطية بزاوية فرق طور تساوي ( $90^\circ$ ).

س/ ما هي خصائص منعنى القدرة الانية لدائرة تيار متعدد تحيي متعددة ذات سعة صرف؟

1- يتغير كدالة جيبية.

2- تردد ضعف تردد التيار او الفولطية.

3- القدرة المتوسطة لدوره او مجموعة دورات كاملة تساوي صفر.

س/ ان معدل القدرة المستملكة لدوره كاملة في متعددة يساوي صفر لماذا؟ وهل هناك انتقال في الطاقة؟

لان الأجزاء الموجبة للقدرة تلغى الأجزاء السلبية منها لذلك لا يوجد ضياع في الطاقة ولكن هناك انتقال في الطاقة بالاتجاه الموجب والسلب ففي ربع الدورة الأولى (الموجب) فإن المصدر يزود المتعددة بالطاقة وتخزن بالمتعددة بشكل مجال كهربائي وفي ربع الدورة الثانية (السلب) فإن المتعددة ترجع الطاقة المخزونة فيها الى مصدر بشكل طاقة كهربائية.

س/ اربطت متعددة على التوازي مع مصباح والمجموعة مع مصدر للفولطية التناوبية ماذا حدث لتوجه المصباح مع ذكر السبب:-

1- ادخال مادة عازلة؟

ج/ يعني زيادة سعة المتعددة وبذلك تقل الرادنة السعوية لأن ( $\frac{1}{C} \propto \alpha$ ) وبذلك يزداد التيار المار ( $I \propto \frac{1}{C}$ ) اذن يزداد توجه المصباح.

2- زيادة تردد المصدر؟

ج/ يؤدي الى نقصانه الرادنة السعوية ( $\frac{1}{f} \propto \alpha$ ) فيزداد التيار المار بالدائرة ( $I \propto \frac{1}{f}$ ) وبذلك يزداد توجه المصباح.

س/ ايهما افضل للتخلص في توجه مصباح في دائرة تيار متوازيه الربط مقاومة متغيرة ام متعددة متغيرة؟ ولماذا؟

المتعددة المتغيرة افضل لأن الرادنة السعوية لا تستهلك قدرة اما المقاومة تستهلك قدرة.

س/ هل تخضع الرادنة المثلية او الرادنة السعوية الى قانون اوم؟

ج/ نعم لأن الرادنة هي النسبة بين الفولطية الى تيار وهذا يمثل قانون اوم.

# الفِيزياء

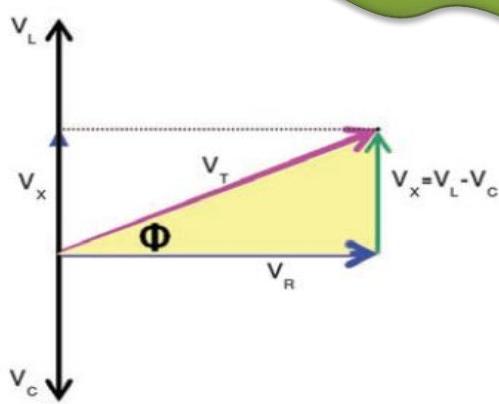
س/ هل يمكن اعتبار الرادة كمقاومة؟

ج/ كلا لعدم وجود ضياع في الطاقة داخل الرادة بينما هناك ضياع في الطاقة في المقاومة

س/ هل تخضع الرادة الى قانون جول؟

ج/ كلا لعدم وجود ضياع في الطاقة داخل الرادة على شكل حرارة.

## التوازي



مخطط المتجهات الطورية للفولتيات

$$I_T = I_R = I_L = I_C$$

$$(V_T)^2 = (V_R)^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$\cos \Phi = \frac{V_R}{V_T}$$

$$\tan \Phi = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$Z = \frac{V_T}{I_T}$$

$$\cos \Phi = \frac{R}{Z}$$

$$\tan \Phi = \frac{X_L - X_C}{R}$$

المانعة (Z):- هي العاكسنة المشتركة للمقاومة والرادة

وحداتها اوم (ohm).

والإيجاد زاوية فرق الطور بين متجه (V) ومتوجه (I)

تطبق احمدى الدوال الثالثية:-

$$P_f = \frac{P_{\text{rel}}}{P_{\text{app}}}$$

عامل القدرة (Power factor):- هي النسبة بين القدرة المفيدة

والقدرة الظاهرة.

# الفِيزياء

القدرة الحقيقة ( $P_{\text{rel}}$ ): هي القدرة التي تسلكه في المقاومة الاصميمية الفائقة بشكل حرارة وحداتها الواط (Watt).

القدرة الظاهرة ( $P_{\text{app}}$ ): هي القدرة الإنتاجية الفعلية وحداتها (V.A).

س/ عالم يدل وجود عامل القدرة في دائرة التيار التناوب؟

يدل على وجود قدرة حقيقة تستهلك في الدائرة بشكل حرارة بسبب وجود مقاومة فيها.

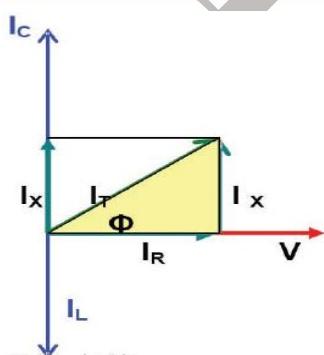
س/ ما نوع الحمل المربوط في دائرة التيار التناوب إذا كان مقدار عامل القدرة فيها:

3- أكبر من الصفر وصغر من الواحد؟      2- صفر؟      1- صفر؟

- 1 رادة فقط (محث فقظ او متسبة فقط) يجعل ( $P_f = \cos \Phi = \cos 90^\circ = 0$ ) ( $\Phi = 90^\circ$ )
- 2 مقاومة او مية خالصة او دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي على (R.L.C) في حالة رنين ( $P_f = \cos \Phi = \cos 0^\circ = 1$ ) ( $\Phi = 0^\circ$ )
- 3 مقاومة ورادنة (مقاومة ومحث او مقاومة ومتسبة او مقاومة ومتسبة ومحث) يجعل ( $\Phi$ ) (أكبر من صفر وصغر من  $90^\circ$ ) فيكون عامل القدرة أكبر من صفر وصغر من واحد.

س/ تسعى مؤسسات نقل الطاقة الكهربائية إلى جعل عامل القدرة أصغر من واحد بقليل لماذا؟

لكي تكون الطاقة الضائعة (المتباعدة) عبر اسلام النقل على شكل حرارة أقل مما يمكن حيث يكون التيار المرسل في اسلام الناقلة للطاقة أقل مما يمكن ويتم ذلك بربط متسبعين في دوائر نقل الطاقة تجعل الفولتية تتأخر عن التيار بزاوية طور تعادل زاوية الطور التي تتقدم فيها الفولطية على التيار عبر الحمل لذا تصبح زاوية الطور بين ( $I, V$ ) تساوي صفر وعامل القدرة يساوي واحد.



## التوازي

$$V_T = V_R = V_L = V_C$$

$$I^2 = (I_R)^2 + (I_C - I_L)^2$$

وللإيجاد زاوية فرق الطور ( $\Phi$ ) بين متوجه الفولطية ومتوجه التيار نطبق أحدى الدوال الثالثية.

$$\cos \Phi = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan \Phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

# الفِيزياء

س/ هل يمكن ان تكون:

$$\text{أو 2- } (R > Z) \quad (V_R > V_T) - 1$$

في دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة ومحض ولماذا؟

ج / **كللا** لا يمكن لأنه عامل القدرة لا يمكن ان يكون أكبر من واحد.

$$P_f = \cos \Phi = \frac{V_R}{V_T}$$

$$P_f = \cos \Phi = \frac{R}{Z}$$

س/ هل يمكن ان يكون ( $I_R > I_T$ ) في دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي على مقاومة ومحض ومتسعه ولماذا؟

$$P_f = \frac{I_R}{I_T}$$

ج / **كللا** لا يمكن ان يكون عامل القدرة أكبر من الواحد.

س/ انت الطاقة الكهربائية والطاقة المغناطيسية تتغير كل منهما بين الصفر والقيمة العظمى كـ دالة للزمن؟

لأن الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة

تعتمد على مربع الشحنة ( $Q^2$ ) المخزنة في أي من صفيحتيها.

والطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للمagnetic field تعتمد على مربع التيار ( $I^2$ ).

س / ماذا يقصد بالرنين الكهربائي؟

ظاهرة طبيعية تتولد في نظام عندما يكون تردده الطبيعي مساوياً لتردد المصدر المؤثر فيه ويستثمر في عملية التوليف (التنعيم).

س / ما شرط الرنين؟

ج / شرط الرنين الكهربائي هو تساوي رادة المقاومة ( $X_L = \omega C$ ) مع رادة السعة ( $X_C = \frac{1}{\omega C}$ ) ويعمل عندما يتساوى التردد الزاوي للمصدر مع التردد الزاوي الرئيسي أي ان ( $\omega = \omega_r$ ).

س / ما خواص دائرة (R-L-C) متوازية الربط اذا كانت:

1. تكون للدائرة خواص مقاومة صرف لأن ( $X_L = X_C$ ) وكذلك تكون ( $V_L = V_C$ ).

1. تردد الدائرة = تردد الرنين؟

2. تكون للدائرة خواص سعوية لأن ( $X_L > X_C$ ) وكذلك تكون ( $V_L < V_C$ ).

2. تردد الدائرة < تردد الرنين؟

3. تكون للدائرة خواص حثية لأن ( $X_C < X_L$ ) وكذلك تكون ( $V_C < V_L$ ).

3. تردد الدائرة > تردد الرنين؟

# الفِيزياء

س/ عدد خواص دائرة الرنين؟

1. تردد الدائرة ( $f$ ) يساوي التردد الرئيسي ( $f_r$ ).

2. تمتلك خواص مقاومة صرف (او مية خالصة).

3. الرادة المثلثية ( $X_L$ ) تساوي الرادة السعوية ( $X_C$ ).

4. الفولطية والتيار بطيء وآمد وزاوية فرق الطور ( $\Phi=0$ ).

5. التيار يكون فيها مقداره الأعظم.

6. المانعة الكلية تساوي المقاومة ( $Z=R$ ).

7. عامل القدرة يساوي واحد.

8. القدرة الحقيقة تساوي القدرة الظاهرة.

9. فولطية المحى تساوي فولطية المتسعة ( $V_L = V_C$ ).

10. الفولطية الكلية تساوي فولطية المقاومة ( $V_T = V_R$ ).

س/ أشتق الصيغة الرياضية لساب تردد الرنين الكهربائي التوالي الرابط؟

$$X_L = X_C$$

$$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$4\pi^2 f^2 L C = 1$$

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 L C}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

جذر الطرفين

س/ عالم يعتمد مقدار التردد الرئيسي؟

يعتمد على: -

1. عامل المحى الذاتي للف.

2. سعة المتسعة.

## الفـيزياء

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي على ملف ذات معرفة معروفة ومنذنب كهربائي ووضع كيف يجعل هذه الدائرة تعمل بمواصفات:

a- حثية؟

b- سعوية؟

c- اومية خالصة؟

نعين مقدار التردد الرئيسي لهذه الدائرة من معرفة معاملاته الذاتي وسعة التسعة وذلك بتطبيق العلاقة الآتية:-

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

ثم نعمل على تغير تردد المصدر.

a- يجعل الدائرة تعمل بمواصفات حثية: نزيد تردد المصدر (المذنب الكهربائي) وجعله أكبر من التردد الرئيسي فتتبع  $(X_L > X_C)$ .

b- يجعل الدائرة تعمل بمواصفات سعوية: نقلل تردد المصدر (المذنب الكهربائي) وجعله أقل من التردد الرئيسي فتتبع  $(X_L < X_C)$ .

c- يجعل الدائرة تعمل بمواصفات اومية خالصة: يجعل تردد المصدر يساوي التردد الرئيسي.

## عامل النوعية

عامل النوعية ( $Q_f$ ): هو النسبة بين مقداري التردد الزاوي الرئيسي ( $\omega_r$ ) ونطاق التردد الزاوي ( $\Delta\omega$ ).

س/ ما المقصود بعامل النوعية؟

س/ ما العوامل التي يعتمد عليها عامل النوعية ( $Q_f$ )؟

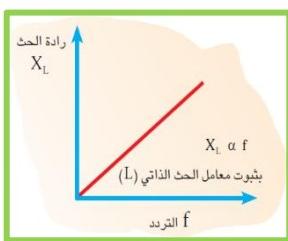
1. القاومة ( $R$ ).

2. معاملاته الذاتي ( $L$ ).

3. سعة التسعة ( $C$ ).

# الفِيزياء

س) اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير تردد تيار ( $f$ ) في مقدار رادة المُت (X<sub>L</sub>)؟



## الأدوات

- مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغيير ترددتها) - أميتر - فولطميترا
- ملف مرهم القاوية (محث) - مفتاح كهربائي.

## الخطوات

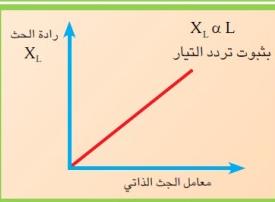
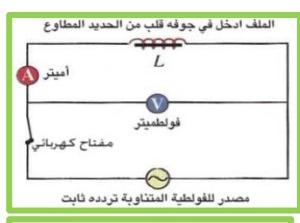
١. نربط دائرة كهربائية عملية (تألفت من الملف والأميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ونربط الفولطميترا على التوازي بين طرفي الملف).
٢. نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجياً مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتاً (مراقبة قراءة الفولطميترا).

نلاحظ مصوّل نفحات في قراءة الأميتر.

## الاستنتاج

رادة المُت (X<sub>L</sub>) تتناسب طردياً مع تردد التيار ( $f$ ) بسبورت معامل المُت الذاتي ( $L$ ).

س) اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير معامل المُت الذاتي ( $L$ ) في مقدار رادة المُت (X<sub>L</sub>)؟



## الأدوات

- مصدر للفولطية تردد ثابت - قلب من الحديد المطاوع - أميتر - فولطميترا
- ملف مغوف مرهم القاوية (محث) - مفتاح كهربائي.

## الخطوات

١. نربط دائرة كهربائية عملية (تألفت من الملف والأميتر ومصدر الفولطية على التوالي ونربط الفولطميترا على التوازي بين طرفي الملف).
٢. نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الأميتر.
٣. ندخل قلب الحديد تدريجياً في جوف الملف مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتة (مراقبة قراءة الفولطميترا) نلاحظ مصوّل نفحات في قراءة الأميتر وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة المُت (لأن إدخال قلب الحديد في جوف الملف يزيد من معامل المُت الذاتي للملف).

رادة المُت (X<sub>L</sub>) تتناسب طردياً مع معامل المُت الذاتي ( $L$ ) للملف بسبورت تردد التيار.

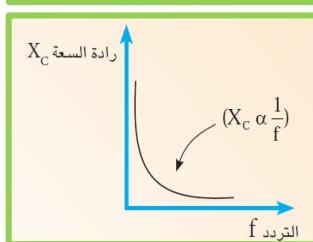
## الاستنتاج

الفِيزياء

من اشرع نشاطاً توضع فيه تأثير تغير مقدار تردد (f) فولطية المصدر في مقدار  
ادة السعة ( $X_C$ )؟



الادوات



الخطوات

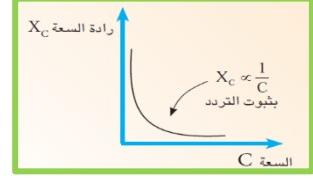
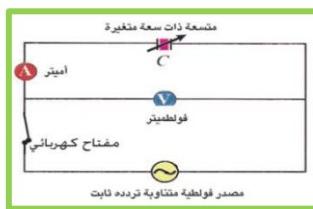
- نربط دائرة كهربائية عملية (تألفت من التسعة والامبير والمذنب الكهربائي على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي التسعة).
  - نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذنب الكهربائي معبقاء مقدار فرق الجهد بين صفيحتي التسعة ثابتاً (مراقبة قراءة الفولطميتر).

نلاحظ ارتفاع قراءة الـMSTR (اردياد التيار النساب في الدائرة مع اردياد تردد الفولطية).

تـ رـ اـ دـ ةـ السـ عـ ةـ (Xc) تـ نـ تـ اـ سـ بـ عـ كـ سـ اـ مـ عـ تـ رـ دـ دـ فـ وـ لـ طـ يـهـ الـ صـ دـ (1/f) بـ بـ يـوـتـ سـ عـ ةـ

الاستنتاج

الادوات



الخطوات

- مقدار مهدـر لـلـفـولـطـيـةـ المـتـنـاوـرـيـةـ تـرـدـدـهـ نـاـبـتـهـ (ـوـلـكـنـ يـمـكـنـ تـغـيـرـ)ـ فـرـقـ الجـهـدـ بـيـنـ طـرـفيـهـ)ـ -ـ أـمـيـرـ -ـ فـوـلـطـمـيـرـ -ـ مـتـعـةـ ذـاتـ الصـفـيـعـتـيـنـ المتـواـزـيـتـيـنـ مـتـغـيـرـةـ السـعـةـ -ـ مـفـاعـ كـهـرـيـائـيـ.

١. نربط دائرة كهربائية عملية (تألفت من متعددة والامير مصدر لفولطية على الماء الى ونربط الفو لطمة على الماء الى بنت صفحات المتعددة).

٢. نقلة الائمة ونلحظ في امة الائمة:

3. نزيد مقدار سعة التسعة تدريجياً (وذلك بإدخال نوع من مادة عازلة كهربائياً بين صفيحتي التسعة) فلاحظ ازدياد قراءة الامبير (انزدياد التيار النساب في الدائرة زراعة طردية مع انزدياد سعة التسعة).

راده السعة تتناسب علّيًّا مع مقدار سعة التسعة بثبوت تردد فولطية المصدر

الاستنتاج

الفیزیاء

- س اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات التالية:

- 1- دائرة تيار متناوب متوازية الرابط، الحمل فيها يتتألف من مقاومة صرف ( $R$ ) يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات:

  - a- يساوي صفراء، ومتوسط التيار يساوي صفراء.
  - b- يساوي صفراء، ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الاعظم للتيار.
  - c- نصف المقدار الاعظم للقدرة، ومتوسط التيار يساوي صفراء.
  - d- نصف المقدار الاعظم للقدرة، ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الاعظم للتيار.

2- دائرة تيار متناوب متوازية الرابط تحتوي محث صرف ومتسرعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف ( $L-C-R$ ). لا يمكن أن يكون فيها:

  - a- التيار خلال المتسرعة متقدما على التيار خلال المحث بفرق طور ( $\Phi = \pi$ ).
  - b- التيار خلال المتسرعة متقدما على التيار خلال المقاومة بفرق طور ( $\Phi = \pi/2$ ).
  - c- التيار خلال المقاومة والتيار خلال المتسرعة يكونان بالطور نفسه ( $\Phi = 0$ ).
  - d- التيار خلال المحث يتأخر عن التيار خلال المقاومة بفرق طور ( $\Phi = \pi/2$ ).

6- دائرة تيار متناوب متوازية الرابط تحتوي محث صرف ومتسرعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف ( $L-C-R$ ) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار وتيار هذه الدائرة بأكبر مقدار، فإن مقدار عامل القدرة فيها:

  - a- اكبر من الواحد الصحيح.
  - b- اقل من الواحد الصحيح.
  - c- يساوي صفراء.
  - d- يساوي واحد صحيح.

س دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف ومحى صرف ومتعددة ذات سعة صرف (R-L-C) على التوازي مع بعضها وربطت مجموعتها مع مصدر للفولطية التناوبيه . وضع كيف يتغير مقدار كل من المقاومة ومراده المدى ومراده السعة اذا تضاعفت التردد الزاوي للمصدر ؟

ناتئ لا تغير يتغير التردد الزاوي.

المقاومة:

**يُتضاعف إلى الضفت عند مضاعفة التردد الزاوي لانت ( $X_L \propto \omega$ ) .**

الدورة الحشّة.

تقل الى النصف عند مضاعفة التردد الزاوي لان  $(Xc \propto \frac{1}{f})$ .

الراية السعودية:

علام یعتمد مقدار کل ما یأتی:-

1. المانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحنة صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R-L-C)؟
  2. عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحنة صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R-L-C)؟
  3. المقاومة R ، عامل الحث الذاتي L ، سعة التسعة C ، التردد f.

$$Z^2 = R^2 + \left(2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C}\right)^2$$

2. مقدار القاومـة والمـانعـة والـقـدرـة المـفـقـحة وـالـقـدرـة الـظـاهـرـة زـارـوـة فـرقـ الطـورـ

$$P_f = \frac{P_{real}}{P_{ann}} = \cos\Phi = \frac{R}{Z}$$

# الفـيزيـاء

س ما الذي تمثله كل من الأجزاء الموجبة والجزاء السالبة في منعنى القدرة الالكترونية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط:-

1. محـى صـرف؟ 2. مـتسـعة ذات سـعـة صـرف؟

1. محـى صـرف

**الأجزاء الموجبة:** - تعـني انتقال الطـاقـة الكـهـربـائـية من المصـدر وتخـزنـتـ في المـحـى عـلـى هـيـئـة مـجـالـ مـفـنـاطـيـسيـ.

**الأجزاء السالبة:** - تعـني انتقال الطـاقـة الكـهـربـائـية من المـحـى وتخـزنـتـ في المصـدر عـلـى هـيـئـة مـجـالـ كـهـربـائـيـ.

2. مـتسـعة ذات سـعـة صـرف

**الأجزاء الموجبة:** - تعـني انتقال الطـاقـة الكـهـربـائـية من المصـدر وتخـزنـتـ في المـسـعـة عـلـى هـيـئـة مـجـالـ كـهـربـائـيـ.

**الأجزاء السالبة:** - تعـني انتقال الطـاقـة الكـهـربـائـية من المـسـعـة وتخـزنـتـ في المصـدر عـلـى هـيـئـة مـجـالـ كـهـربـائـيـ.

س لـذـا يـفـضـلـ استـعـمـالـ محـى صـرفـ فـي التـعـلـمـ بـتـيـارـ التـفـريـغـ فـي مـصـبـاحـ الـتـلـوـرـيـسـنـتـ وـلاـ تـسـعـمـلـ مقـاوـمةـ صـرفـ؟

لـأـنـ المـحـىـ لاـ يـسـبـبـ ضـيـاعـ فـي الطـاقـةـ الكـهـربـائـيةـ أـمـ المـقاـوـمـةـ فـهـيـ تـسـبـبـ ضـيـاعـ فـيـ الطـاقـةـ الكـهـربـائـيةـ أـمـ المـقاـوـمـةـ فـهـيـ تـسـبـبـ فـيـ ضـيـاعـ فـيـ الطـاقـةـ الكـهـربـائـيةـ وـتـتـعـوـلـ عـلـىـ طـاقـةـ مـهـارـيـةـ.

س سـبـطـ مـصـبـاحـ كـهـربـائـيـ عـلـىـ التـوـالـيـ مـعـ مـتسـعـةـ ذاتـ سـعـةـ صـرفـ وـمـصـدـرـ لـتـيـارـ المتـنـاوـبـ.ـ عـنـدـ أـيـ منـ التـرـدـدـاتـ الزـارـوـيـةـ العـالـيـةـ أـمـ الـواـطـئـةـ؟ـ يـكـوـنـ الـصـبـاحـ أـكـثـرـ توـهـجـاـ؟ـ وـعـنـدـ أـيـ مـنـهاـ يـكـوـنـ الـصـبـاحـ أـقـلـ توـهـجـاـ (ـبـشـبـوتـ مـقـدـارـ فـوـلـطـيـةـ المصـدرـ)ـ؟ـ وـضـعـ ذـلـكـ؟ـ

عـنـدـ التـرـدـدـاتـ العـالـيـةـ يـكـوـنـ توـهـجـ الـصـبـاحـ أـكـثـرـ لـاتـ (Xc)ـ وـبـذـلـكـ يـزـدـادـ تـيـارـ الدـائـرـةـ وـبـذـلـكـ عـنـدـهـاـ توـهـجـ الـصـبـاحـ.ـ أـمـ عـنـدـ التـرـدـدـاتـ الـواـطـئـةـ يـكـوـنـ توـهـجـ الـصـبـاحـ أـقـلـ لـاتـ (Xc)ـ تـزـدـادـ (Xc)ـ وـبـذـلـكـ يـقـلـ تـيـارـ الدـائـرـةـ وـيـقـلـ عـنـدـهـاـ توـهـجـ الـصـبـاحـ.

س سـبـطـ مـصـبـاحـ عـلـىـ التـوـالـيـ مـعـ محـىـ صـرفـ وـمـصـدـرـ لـتـيـارـ المتـنـاوـبـ عـنـدـ أـيـ منـ التـرـدـدـاتـ الزـارـوـيـةـ أـمـ الـواـطـئـةـ يـكـوـنـ الـصـبـاحـ أـكـثـرـ توـهـجـاـ؟ـ وـعـنـدـ أـيـ مـنـهاـ يـكـوـنـ الـصـبـاحـ أـقـلـ توـهـجـاـ (ـبـشـبـوتـ مـقـدـارـ فـوـلـطـيـةـ المصـدرـ)ـ وـضـعـ ذـلـكـ؟ـ

عـنـدـ التـرـدـدـاتـ العـالـيـةـ يـكـوـنـ توـهـجـ الـصـبـاحـ أـقـلـ لـاتـ (XL)ـ وـبـذـلـكـ يـقـلـ تـيـارـ الدـائـرـةـ وـيـقـلـ عـنـدـهـاـ توـهـجـ الـصـبـاحـ.ـ وـأـمـ عـنـدـ التـرـدـدـاتـ الـواـطـئـةـ يـكـوـنـ توـهـجـ الـصـبـاحـ أـكـثـرـ لـاتـ (XL)ـ تـقـلـ (XL)ـ وـبـذـلـكـ يـزـدـادـ تـيـارـ الدـائـرـةـ وـبـذـلـكـ عـنـدـهـاـ توـهـجـ الـصـبـاحـ.

## الفِيزياء

س / ربط ملف بـ قطبين بطارية فرق الجهد بينما (20V) كان تيار الدائرة (5A) فإذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبين مصدر لفولتية التناوب المؤثر لفرق جهد بين قطبيه (20V) بتردد  $\frac{700}{22}$  Hz ) كان تيار هذه الدائرة (4A) احسب مقدار: -

1. عامل المكذبي للملف؟

2. زاوية فرق الطور بين متوجه الطور للفولطية الكلية ومتوجه الطور للتيار مع رسم الخطوط الطوري للممانعة؟

3. عامل القدرة؟

4. كل من القدرة الحقيقة والقدرة الظاهرة؟

**الملاحظة:** - من المصدر المستمر نجد قيمة المقاومة ومن المصدر التناوب نجد قيمة الممانعة.

$$1. R = \frac{V_{d.c}}{I_{d.c}} = \frac{20}{5} = 4 \Omega$$

$$Z = \frac{V_{a.c}}{I_{a.c}} = \frac{20}{4} = 5 \Omega$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L)^2 \Rightarrow (X_L)^2 = 25 - 16 \Rightarrow X_L = 3 \Omega$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$3 = 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot \frac{700}{22} \cdot L$$

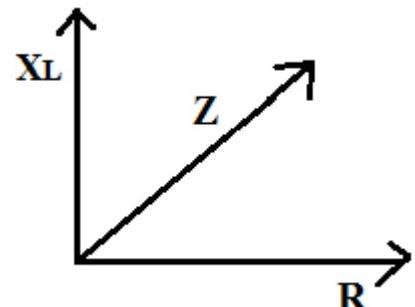
$$L = 0.015 \text{ H}$$

$$2. \cos \Phi = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} \Rightarrow \Phi = 37^\circ$$

$$3. P_f = \cos \Phi = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$4. P_{real} = I^2 R = 16 \cdot 4 = 64 \text{ Watt}$$

$$P_{app} = I_T \cdot V_T = 4 \cdot 20 = 80 \text{ V.A}$$



# الفِيزياء

س / مقاومة صرف مقدارها ( $150\Omega$ ) سبّب على التوازي مع ملف مرهم المقاومة معامل مهـنـهـ الذاتـي ( $0.2H$ ) ومتـسـعـةـ ذاتـ سـعـةـ صـرـفـ بـعـدـ المـوـعـدـ بـيـنـ قـطـبـيـ مصدرـ لـلـفـولـطـيـةـ التـنـاوـيـةـ تـرـدـدـهـ ( $\frac{500}{\pi}$  Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (300V) احسب مقدار: -

1. سعة التسعة التي تجعل الممانعة الكلية في الدائرة ( $150\Omega$ )؟

2. عامل القدرة في الدائرة وزاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار؟

3. ارسم المخطط الطوري للممانعة؟

4. تيار الدائرة؟

5. كل من القدرة الحقيقة والقدرة الظاهرة؟

$$1. \ fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\frac{500}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.2C}} \quad (\text{بتربيع الطرفين})$$

$$C = \frac{1}{200000} F$$

$$C = 5 \mu F$$

$$2. \ P_f = \cos\Phi = \cos\theta = 1$$

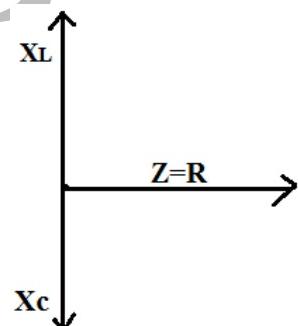
الرسم المباور

$$4. \ Z = R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{Z} = \frac{300}{150} = 2 A$$

$$5. \ P_{real} = I^2 R = (2)^2 * 150 = 600 \text{ Watt}$$

$$P_{app} = I_T \cdot V_T = 300 * 2 = 600 \text{ V.A}$$

$$P_{real} = P_{app} = 600 \text{ V.A} \quad (\text{حالة رنين})$$



# الفـيزيـاء

س/ دائرة تيار متداوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتعددة ذات سعة صرف مقدارها ( $20\mu F$ ) ومحثه صرف ومصدر للفولطية المتذبذبة فرق الجهد بين طرفيه ( $100V$ ) بتردد ( $\frac{100}{\pi} Hz$ ) وكانه القدرة الحقيقة في الدائرة ( $80W$ ) وعامل القدرة فيها ( $0.8$ ) وللدائرة خصائص مئوية احسب مقدار:

1. التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة؟
2. التيار التلبي؟
3. زاوية فرق الطور بين التيار التلبي والفولطية مع رسم مخطط التجربات الطورية للتيارات؟
4. عامل المث الذاتي للحث؟

$$1. P_{real}=I_R \cdot V_R \Rightarrow I_R = \frac{80}{100} = 0.8 A$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi * \frac{100}{\pi} * 20 * 10^{-6}} = 250 \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{100}{250} = 0.4 A$$

$$2. P_f = \cos \Phi = \frac{I_R}{I_T} \Rightarrow I_T = \frac{0.8}{0.8} = 1 A$$

3. بما ان للدائرة خصائص مئوية فيجب استخدام قانون ( $\tan \Phi$ ) وبذلك يجب ايجاد مقدار تيار الحث من القانون التالي:

$$I^2 = (I_R)^2 + (I_C - I_L)^2$$

$$(1)^2 = (0.8)^2 + (0.4 + I_L)^2$$

$$I_L = 1 A$$

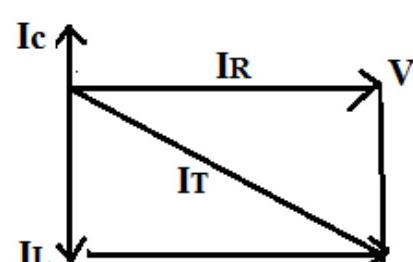
$$\tan \Phi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{0.4 - 1}{0.8} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{-3}{4}$$

$$\Phi = -37$$

$$4. X_L = \frac{V_T}{I_T} = \frac{100}{1} = 100 \Omega$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$L = \frac{100}{2\pi * \frac{100}{\pi}} = 0.5 H$$



# الفـيزيـاء

س) دائرة تيار متناوب متوازية المربط تحتوي ملف مقاومته ( $10\Omega$ ) ومعامل منه الذاتي ( $0.5H$ ) ومقاومة صرف مقدارها ( $20\Omega$ ) ومتعددة ذات سعة صرف ومحضراً للفولطية المتذبذبة تردد  $\frac{100}{\pi} Hz$  فرق الجهد بين طرفيه ( $200V$ ) كان مقدار عامل القدرة فيها ( $0.6$ ) وللدائرة خصائص سعوية احسب مقدار:

1. التيار في الدائرة؟
2. سعة المتعددة؟
3. ارسم مخطط الممانعة وامثل قياس زاوية فرق الطور بين متغير الطور للفولطية الكلية ومتغير الطور للتيار؟

$$1. P_f = \cos \Phi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{30}{0.6} = 50 \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4 A$$

$$2. X_L = 2\pi f L = 2\pi * \frac{100}{\pi} * 0.5 = 100 \Omega$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$(50)^2 = (30)^2 + (100 - X_C)^2$$

$$1600 = (100 - X_C)^2$$

$$40 = 100 - X_C$$

بما ان للدائرة خصائص سعوية فناخذ الاشارة السالبة للجذر

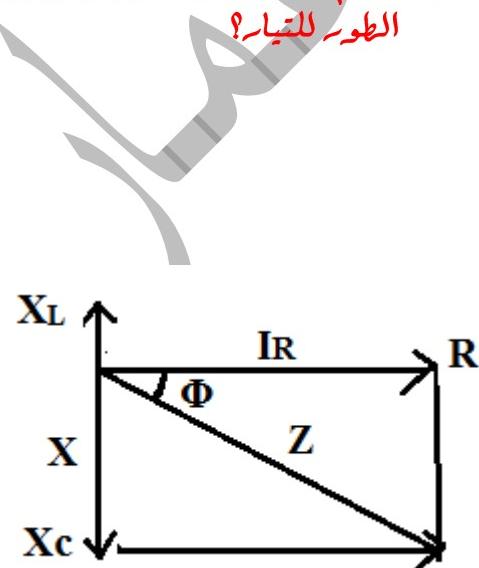
$$X_C = 100 + 40 = 140 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi * \frac{100}{\pi} * 140} = \frac{1}{28000} F$$

$$3. \tan \Phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{100 - 140}{30} = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \Phi = -53$$

جذر الطيفين



## الفـيزيـاء

من دائرة تيار متناوب متوازية الربط العمل فيها مات مقاومته ( $500\Omega$ ) ومتسمة متغيرة السعة عندما كان مقدار سعتها ( $50nF$ ) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ( $400V$ ) بتردد زاوي ( $10^4 rad/s$ ) كانت القدرة الحقيقة في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية امسب مقدار: -

1. عامل الحفاظ على الملف وتيار الدائرة؟
2. كل من راددة الحفاظ وراددة السعة؟
3. زاوية فرق الطور بين متوجه الطور للفولطية الكلية ومتوجه الطور للتيار وما مقدار عامل القدرة؟
4. عامل التوعية للدائرة؟
5. سعة السعة التي يجعل متوجه الطور للفولطية الكلية يتغير عن متوجه الطور للتيار بزاوية فرق طور ( $\frac{\pi}{4}$ )؟

$$1. \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 10^4 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot 50 \cdot 10^{-9}}} \quad (\text{بتربع الطرفين})$$

$$L = 0.2 \text{ H}$$

$$Z = R = \frac{V_T}{I_T} \Rightarrow I_T = \frac{400}{500} = 0.8 \text{ A}$$

$$2. X_L = \omega L = 10^4 \cdot 0.2 = 2000 \Omega$$

$$X_C = X_L = 2000 \Omega \quad (\text{لأنه في حالة رنين})$$

$$3. \Phi = 0$$

$$P_f = \cos \Phi = \cos 0 = 1$$

$$4. Q_f = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{500} \cdot \sqrt{\frac{0.2}{50 \cdot 10^{-9}}} = 4$$

$$5. \tan \Phi = \frac{X_L - X_C}{R} \quad \Phi = \frac{\pi}{4} = 45^\circ$$

$$\tan 45^\circ = \frac{2000 - X_C}{500}$$

$$2000 - X_C = -1 \cdot 500$$

$$X_C = 2500 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega \cdot X_C} \Rightarrow C = \frac{1}{10^4 \cdot 2500} = 40 \text{ nF}$$

# الفِيزياء

لل السادس العلمي التطبيقي



أعماق و ثرثرب :

## عمار منيب الريبي

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## الفصل الرابع

### الموجات الكهرومغناطيسية

س/ ما أصل تسمى الموجة الكهرومغناطيسية؟

ان أصل نشوئها هي الشحنات الكهربائية المتذبذبة اذ ينبع عنها مجالين كهربائي و مغناطيسي متغيرين مع الزمن و متلازمين و متعامدين مع بعضهما و عمودياً على خط انتشار

س/ ما هي المقادير التي تمكنت بها العالم ماكسويل من ربط القوانين الخاصة بالجالات الكهربائية والمغناطيسية؟ وماذا استنتج من هذه المقادير؟

- الشحنة الكهربائية النقطية الساكنة تولده حولها مجالاً كهربائياً تبع من اور الى موقع تلك الشحنة.
- لا يتوافر قطب مغناطيسي منفرد (لذا فأن خطا ط المجال المغناطيسي تكون مغلقة).
- المجال الكهربائيي التغير مع الزمن يولده حوله مجالاً مغناطيسياً متغيراً مع الزمن و عمودياً عليه و متفقاً معه في الظهور.
- المجال المغناطيسي التغير مع الزمن يولده حوله مجالاً كهربائياً متغيراً مع الزمن و عمودياً عليه و متفقاً معه في الظهور.

الاستنتاج:-

- استنتج ماكسويل ان المجالين الكهربائي والمغناطيسي المتغيرين مع الزمن و المتلازمين يمكن ان ينتشران بشكل موجة في الفضاء تسمى الموجة

هي موجة مكونة من مجالين احدهما كهربائي والأخر مغناطيسي متغيرين مع الزمن و متلازمين و متعامدين مع بعضهما و عموديين على خط انتشارهما.

الموجات الكهرومغناطيسية

## الفـيزيـاء

س/ ما مقدار زاوية فرق الطور عند التذبذب بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي؟

ج/ زاوية فرق الطور تساوي صفر لأن المجالين بنفس الطور.

س/ من أين ينشأ المجال المغناطيسي حسب رأي ماكسويل؟

وجده ماكسويل أن المجال المغناطيسي ينشأ من:

2. المجال الكهربائي المتغير مع الزمن.

1. تيار التوصيل الاعتيادي.

تيار الازاحة: هو التيار التولde من مجال كهربائي متغير مع الزمن  $\frac{\Delta E}{\Delta t}$  في الفضاء والذي بدوره يولde مجال مغناطيسي (B) متغيراً مع الزمن وعمودياً عليه.

س/ عالم يعتمد تيار الازاحة؟

ج/ يعتمد على العدالة الزمنية للتغير في المجال الكهربائي ويتناصف معه طردياً  $I_d \propto \frac{\Delta E}{\Delta t}$ .

س/ قارن (ميز) بين تيار الازاحة ( $I_d$ ) والتيار المحت (I<sub>ind</sub>) وتيار التوصيل الاعتيادي (I)؟

تيار التوصيل الاعتيادي (I)	التيار المحت (I <sub>ind</sub> )	تيار الازاحة (I <sub>d</sub> )
هو معدل الشحنات المارة في الموصل خلال وحدة الزمن.	هو تيار ناتج من تغير الفيصل المغناطيسي مع الزمن.	هو تيار ناتج من تغير المجال الكهربائي مع الزمن.
الصيغة الرياضية $I = \frac{q}{t}$	الصيغة الرياضية $I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R}$	الصيغة الرياضية $I_d = \frac{\Delta E}{\Delta t}$
يقاس بوحدة الامبير	يقاس بوحدة الامبير	يقاس بوحدة (N/c.s)
ينتقل خلال الموصل فقط	ينتقل خلال الموصل فقط	ينتقل مع الموجة الكهرومغناطيسية المنتشرة في الفضاء

س/ بين عدد ونوع المجالات التولدة حول:

1. شحنة نقطية ساكنة؟ ج/ يتولده حولها مجال كهربائي فقط.

2. شحنة متعرجة بسرعة ثابتة؟ ج/ يتولده حولها مجالين مغناطيسي وكهربائي

## الفـيزيـاء

س/ ما مبادئ عملية الارسال للموجات الكهرومغناطيسية و على ماذا تعتمد؟

يتم ذلك عن طريق نقل المعلومات من الموجة السمعية العمولة الى الموجة الراديوية الخامسة وتتبع عن طريق محطة الارسال والتي تعتمد على **جهازين اساسيين**:-

1. الدائرة المترزة.

2. الهوائي.

س/ ما تألف الدائرة المترزة ( دائرة الرنين )؟ وماذا تولده؟

1. ملف مسمى القاومية معامل منه الذاتي ( $L$ ).

2. متعددة متغيرة السعة ( $C$ ).

تولده تردد الرنينيا ( $f_0$ ) من خلال عملية التوليف وفق العلاقة:-

س/ ما يتكون الهوائي؟

يتكون من سلسلتين معدنيتين منفصلتين يربطان الى مصدر فولطية متناسبة يشحنان السلاسل بشحنتين متساويتين بالقدر و مختلفتين النوع.

س/ علماً تعتمد قدرة الهوائي على الارسال او التسلل؟

1. مقدار الفولطية الجبارة للهوائي.

2. تردد الإشارة المرسلة او المستلمة.

**الهوائي النصف الوجي:** - هوائي طوله يعادل انبات صحيحة من طول الموجة

ويكون غير مؤرض ( طول الهوائي =  $\frac{\lambda}{2}$  ).

**الهوائي الرابع الوجي:** - هوائي طوله يعادل اربع انبات صحيحة من طول الموجة ويكون

مؤرض ( طول الهوائي =  $\frac{\lambda}{4}$  ).

س/ متى يتحقق الهوائي ارسالاً او استقبالاً أكبر طاقة للإشارة؟

عندما يكون طول الهوائي نصف طول موجة الإشارة المرسلة او المستقبلة.

## الفـيزيـاء

س/ هل يمكن ارسال الموجات السمعية من الهوائي الى مسافات بعيدة؟ ولماذا؟

كلما لان ترددتها واطماع وطاقةها ضعيفة ف تكون كفاءة البث ضعيفة

س/ عدد أجهزة دائرة الارسال (مهماز ارسال الموجات الكهرومغناطيسية)؟

a. دائرة مرتبزة: - وتحوي ملفاً ومتعددة متغيرة السعة.

b. هوائي: - وتحوي ملفاً يوضع مقابل للف دائرة المرتبزة ومتعددة متغيرة السعة متصلة بسلك معدني مر او موصل بالارض.

س/ عدد الأجهزة الأساسية لدائرة التسلم (مهماز تسلم الموجات الكهرومغناطيسية)؟

a. دائرة مرتبزة: - وتحوي ملفاً ومتعددة متغيرة السعة.

b. هوائي: - يحتوي سلك معدني مرتبط بملف.

هو عملية ادخال موجات راديوية ذات تردد عالي (موجات حاملة) على الموجات السمعية ذات التردد الواطي صوت او صورة (موجات محمولة) من اجل حملها ونقلها لمسافات بعيدة.

التضمين:

يقسم الى: -

2. التضمين الرقمي.

1. التضمين التماثلي.

التضمين التماثلي: - هو عبارة عن التغير في خواص موجة التيار عالية التردد.

❖ التضمين التماثلي على ثلاثة أنواع هي: -

1. التضمين السعوي (AM) 2- التضمين التردددي (FM) 3- التضمين الطوري (PM)

س/ ما الغرض من اجراء التضمين الرقمي على الموجة الضمنة؟

1. لغرض التقليل من التأثيرات الخارجية عليها.

2. زيادة على إمكانية تشفيرها.

س/ على ماذا تعتمد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المختلفة؟

1. سماكة الكهربائية ( $\epsilon_0$ ).  $F/m = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ .

2. النفاذية المغناطيسية ( $\mu_0$ ) للوسط.  $H/m = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ .

## الفِيزياء

**الموجات الأرضية:** - هي الموجات التي مدى تردداتها بين (2MHz-530KHz) وتنقل قرية من سطح الأرض.

- خصائصها:

1. تختفي الموجات الأرضية عند انتشارها مساراً قريباً جداً من سطح الأرض ويتحقق ذلك بمسار انتشارها مع افخاء سطح الأرض.

2. يستفاد من هذه الظاهرة لبناء أنظمة اتصالات محدودة المسافة وذلك لحدودية قدرة بث إرسال هذه الموجات.

**الموجات السماوية:** - هي موجات التي تشمل جميع الترددات التي تقع بين (2-30MHz) يعتمد هذا النوع من الاتصالات على وجود طبقات الأيونوسفير وهي طبقات عالية التأين إذ تعلق الموجات السماوية إلى الأرض.

**طبقة الأيونوسفير:** - عبارة عن طبقة هرمارية سافية عالية التأين نهاراً وقليلة التأين ليلاً وترتفع من (90-500Km) عن سطح الأرض تعلق الموجات السماوية إلى الأرض.

س/ يكون تسلُّم الموجات الراديوية في أشاء النهار لدى أقل مما هو عليه في أشاء الليل على ذلك؟

1. **في أشاء النهار:** يكون الاستلام غير واضح لأن طبقة الأيونوسفير تكون عالية التأين إذ تعمل الطبقة السفلية (D-layer) المسئولة عن توهين الموجات الراديوية على عَلْس الموجات الراديوية الموجهة إليها من محطات البث الأرضية إلى الأرض.

2. **في أشاء الليل:** يكون الاستلام واضحًا لأن طبقة الأيونوسفير تكون قليلة التأين إذ تختفي الطبقة السفلية (D-layer) فتعمل الطبقة العليا (F-layer) على عَلْس الموجات الراديوية الموجهة إليها من محطات البث الأرضية إلى الأرض.

**الأقمار الصناعية:** - هي توابع تعمل كمعيدات تقوم باستقبال الإشارات الضعيفة من محطات أرضية ثم تعيد بثها مرة أخرى إلى الأرض لتستلمها محطات أرضية أخرى على بعد الآلاف من الكيلومترات.

س/ عدد تطبيقات الموجات التردودية؟

- 1- الرادار.
- 2- التحسين النائي.
- 3- الهاتف المحمول (النقال).

# الفـيزيـاء

## مكونات الرادار

1. المذبذب: - بجهازه يولد إشارة كهربائية بتعدد ثابت ذات قدرة واطئة.
  2. المضمن: - مفتاح الكتروني يوصل المرسل مع المذبذب بفترات زمنية قصيرة.
  3. المرسل: - يعمل على تقليل زمن النبضة الوائلة اليه من المضمن فيرسلها بنبضة ذات قدرة عالية على الهواء.
  4. مفتاح الارسال والاستقبال: - مفتاح يعمل على فتح او اغلاق دائرة الارسال والاستقبال.
  5. الهوائي: - يقوم بإرسال الموجات الرادارية (الحقيقة او الراديوية) بشكل هزم ضيقة موسمة الى الهدف واستلامها بعد انعلاسها عن الهدف.
  6. المؤقت: - يتعلم زمنياً بعمل الأجهزة الرئيسية للرادار.
  7. المستقبل: - يتسلم الموجات المنعكسة المتجمعة بواسطة الهوائي ويقوم بتثبيتها وعرضها على معالج الإشارة.
  8. معالج الإشارة: - يعمل على انتقاء الإشارات المنعكسة عن الأهداف الصغيرة التحركة ويعجب الإشارات المنعكسة عن الأهداف الكبيرة والثابتة.
  9. الشاشة: - تعمل على اظهار الموجات المنعكسة عن الهدف على هيئة نقاط مميزة.
- **هناك نوعان من التحسن النائي:**
1. **التحسين النائي حسب مصدر الطاقة:** - يستعمل نوعين من الصور كما:-
    - a- **صور نشطة:** وهي التي يعتمد فيها على مصدر طاقة متباينة على القمر نفسه ليقوم بعملية اخاءة الهدف وتسلم الإشارة المنعكسة عنه.
    - b- **صور غير نشطة:** وهي التي تعتمد على مصدر للإشعاع النابع من الهدف نفسه.

2. **التحسين النائي حسب الطول الموجي:** - يمكن تقسيم صور الهدف المستلمة طبقاً للطيف الموجي الى ثلاثة اقسام هي:-

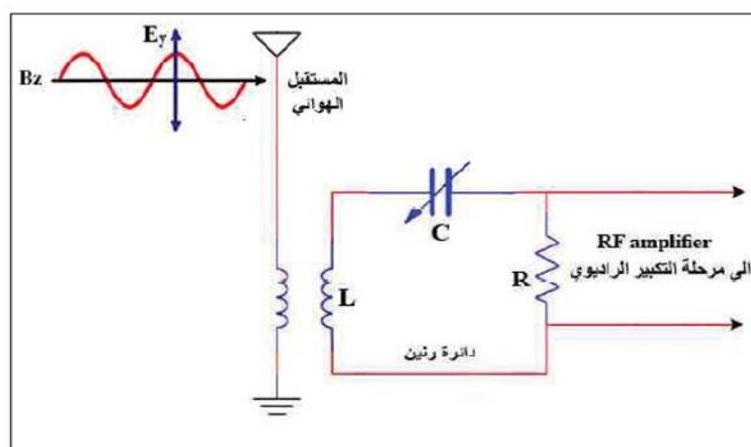
- a- **صور الاشعة المرئية.**
- b- **صور الاشعة تحت الحمراء.**
- c- **صور الاشعة المايكروية.**

# الفـيزيـاء

س/ انت المدى الذي يعمل فيه جهاز الجوال الكبير جداً وملئك التحدث مع أي شخص  
وانك مسافر؟.  
لان بأمكان المتحدث ان يتحوال من خلية الى خلية أخرى كلما تحرك من مكان لأخر

س/ اشرح تجربة تبين كيفية الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها الكهربائي؟ مع الرسم؟

نربط الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل (17).



شكل (17) مخطط جهاز تسلم الموجات الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها الكهربائي

إذ يعمل المجال الكهربائي للموجة  $E_y$  على جعل الشحنات تهتز في الهوائي عندما يكون تذبذب  $E_y$  موجياً، فأن قمة الهوائي تكون موجبة ثم تنعكس قطبية الهوائي في اللحظة التالية مباشرة، عندما يتكرر انعكاس متوجه المجال الكهربائي في الموجة يجعل الشحنة تتحرك إلى أعلى وإلى أسفل الهوائي بشكل يعتمد على الزمن، وخلال هذه العملية يبحث التيار المتغير جداً مهتزاً في الدائرة الرنينية المرتبطة بالهوائي بوساطة الحث المتبادل وعند تغير مقدار السعة للحصول على حالة الرنين بين تردد الموجة وتردد الدائرة الرنينية سنحصل على إشارة الموجة الكهرومغناطيسية المستلمة.

س 8

**ما المقصود بالصطلاحات الآتية: - الموجة الحاملة ، الموجة الحمولة ، الموجة الضمنة؟**

**الموجة الحاملة:** - موجة كهرومغناطيسية عالية التردد تحمل الموجات السمعية واطئة التردد لنقلها لمسافات بعيدة تحتوي على معلومات يراد نقلها.

**الموجات الحمولة:** - موجات سمعية واطئة التردد تحمل من قبل الموجات الراديوية.

**الموجة الضمنة:** - هي الموجة الناتجة عن تضمين الموجة الحمولة على الحاملة وهي الموجات التي تبقي إلى الهواء.

# الفِيزياء

السادس العلمي التطبيقي



أعْلَمُ و أَنْجَلُ :

عمَّار مُنْبِهُ الْرِبْعِي

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## الفصل الخامس

### البصريات الفيزيائية

هو ظاهرة اعادة توزيع الطاقة الضوئية الناشئة عن تراكم سلسلتين او اكثر من الموجات الضوئية المتشاكهة عند انتشارها بمستوى واحد وفي آن واحد في الوسط نفسه.

تدخل الضوء

أنواعها:

1. **التدافع البناء**: هو التدافع الذي يحصل عند اتحاد موجتين بالطور نفسه وبالتردد نفسه والمسافة نفسها عند نقطة معينة فتنتج عنها تقوية.

2. **التدافع الاتلافي**: هو التدافع الذي يحصل عند اتحاد موجتين بتطورين متsequين التردد نفسه والمسافة نفسها عند نقطة معينة فتنتج عنها ان امدهما يمهدان للأخرى لذا فأن مقدار سعة الوجبة الناتجة صفر.

س/ ما شرط مصوب كل من التدافع البناء والتدافع الاتلافي؟

التدافع الاتلافي:

شرط حصوله (يجب ان يكون فرق المسار البصري ( $\Delta l$ ) يساوي اعداد فردية (m) من نصف طول الموجة ( $\lambda$ )).

$$\Delta l = \left( m + \frac{1}{2} \right) \lambda$$

شرط حصوله (يجب ان يكون فرق المسار البصري ( $\Delta l$ ) يساوي اعداد صحيحة (m) لطول الموجة ( $\lambda$ )).

$$\Delta l = m\lambda$$

التدافع البناء:

س/ قارن بين التدافع البناء والتدافع الاتلافي في الموجات الضوئية المتشاكهة؟

التدافع الاتلافي	التدافع البناء
1. فرق المسار البصري بين الموجتين يساوي اعداد فردية من نصف طول الموجة.	1. فرق المسار البصري بين الموجتين يساوي صفر او اعداد صحيحة من طول الموجة.
2. فرق الطور ( $\Phi$ ) بين الموجتين يساوي اعداد فردية من ( $\pi$ rad).	2. فرق الطور ( $\Phi$ ) بين الموجتين يساوي صفر او اعداد زوجية من ( $\pi$ rad).
3. ينتج عن تراكب قمة موجة مع قعر او قعر موجة مع قمة موجة لذا فأن تأثيراً أحدهما يمهد تأثير الأخرى ف تكون سعة الوجبة الناتجة تساوي صفر.	3. ينتج عن تراكب قمة موجة مع قمة موجة او قعر مع قعر موجة أخرى لذا فأن سعة الوجبة الناتجة تساوي ضعف سعة أي من الموجتين الأصليتين.
4. تظهر نقاط التقائه الموجتين بشكل مناطق مظلمة تسمى بالهدب المضيء.	4. تظهر نقاط التقائه الموجتين بشكل مناطق مضيئة تسمى بالهدب المضيء.

# الفِيزياء

التدافع المستمر: - هو بقاء التدالع بين الموجتين بنوع واحد بمروءة الزمن أي اذا مهد تدالع بناء في منطقة ما يبقى التدالع تدالع بناء وهلنا.

حصل التدالع المستمر إذا كانت الموجات التداخليات متشابهات.

التدالع غير المستمر: - هو تغير نمط التدالع بين الموجتين بمروءة ازمنة أي اذا مهد تدالع بناء في منطقة يتغير في منطقة أخرى الى تدالع اتلافى وهلنا.

حصل التدالع غير المستمر إذا كانت الموجات التداخليات غير متشابهات.

هو الازاحة التي يقطعها الضوء في الفراغ بالزمن نفسه الذي يقطعه في الوسط الشفاف.

المسار البصري:

س/ ما الذي عدد نمط (نوع) التدالع؟

ج / هو فرق الطور والسبب في ذلك هو فرق المسار البصري بين الموجتين التداخليات ولحساب فرق الطور نطبق القانون التالي:-

س/ ما هو الشرط الأساس لحدوث التدالع في تجربة يونك؟ وعلى ماذا يعتمد نوع التدالع؟

ج / 1- ان يكون الشقين ( $S_1, S_2$ ) متساوين بضوء احادي اللون.

2- ان يكون المصادران الضوئيان متشابهات فرق الطور ثابت بين الموجات الصادرتين عنهما في كل الازمات.

س/ ما الغرض من اجراء تجربة يونك؟

1. اثبات الطبيعة الموجية للضوء ودراسة ظاهرة التدالع للضوء.

2. لقياس الطول الموجي للضوء الأحادي اللون المستعمل في التجربة بوساطة جزئية جبهة الموجة.

س/ كيف تفسر ظهور هدب مضيء وهدب مظلم في تجربة يونك؟

1. حيود وتدالع موجات الضوء معًا تدالع بناء او اتلاف.

2. وجود مصادر ضوئيان متشابهين صادرات من مصدر ضوئي احادي اللون.

س/ ما هو شرط التدالع البناء وشرط التدالع الاتلاف في تجربة يونك؟

شرط التدالع البناء في تجربة يونك هو (فرق المسار البصري=  $d \sin\Theta = m\lambda$ )

$$d \sin\Theta = m\lambda \quad (m=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots)$$

شرط التدالع الاتلاف في تجربة يونك (فرق المسار البصري=  $d \sin\Theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$ )

$$d \sin\Theta = (m + \frac{1}{2})\lambda \quad (m=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots)$$

# الفِيزياء

س/ عالم يعتمد مقدار فاصلة الهدب؟

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$$

1. طول موجة الضوء المستعمل ( $\lambda$ ) طردي.
2. بعد الشقين عن الشاشة ( $L$ ) طردي.
3. البعد بين الشقين ( $d$ ) علسي.

س/ ماذا تشاهد لو استعمل في تجربة يونك:

1- ضوء احادي اللون؟ 2- ضوء أبيض؟ 3- ضوء مركب (مزيج)؟

1. ضوء احادي اللون: - الهدب المركزي مضيقاً بنفس لون الضوء وتقع شدة الإضاءة كلما ابتعدنا عن الهدب المركزي.
2. ضوء أبيض: - الهدب المركزي مضيقاً بلون أبيض بينما الأهداب الجانبية كل منها طيف مستمر للضوء الأبيض يتدرج من اللون البنفسجي إلى اللون الأحمر.
3. ضوء مركب (مزيج): - الهدب المركزي مضيقاً بلون الضوء المركب بينما تظهر الأهداب الجانبية ملونة بسبب افتلاف الأطوال الموجية ويكون اقربها إلى الهدب المركزي اقصرها طول موجي.

س/ إذا كان البعد بين شقين تجربة يونك يساوي ( $1m$ ) وبعد الشاشة عنها يساوي ( $0.2mm$ ) وبعد الشاشة عنهما يساوي ( $9.49mm$ ) احسب طول موجة الضوء المستعمل في هذه التجربة؟

$$\lambda = \frac{yd}{mL}$$

$$\lambda = \frac{9.49 \times 10^{-3} \times 0.2 \times 10^{-3}}{3 \times 1}$$

$$\lambda = 633 \times 10^{-9} m = 633 nm$$

س/ استعمل ضوء أحمر طوله الموجي ( $\lambda = 664nm$ ) في تجربة يونك وكانت البعد بين الشقين  $d = 1.2 \times 10^{-4} m$  وبعد الشاشة عن الشقين ( $L = 2.75m$ ) بعد المسافة ( $y$ ) على الشاشة بين الهدب المضيء ذي المرتبة الثالثة ومركب الهدب المركزي؟

$$y = \frac{L\lambda}{d} =$$

$$= \frac{2.75 \times 664 \times 10^{-9}}{1.2 \times 10^{-4}} = 4.56 cm$$

س/ لماذا يكون الهدب المركزي مضيء دائماً في تجربة يونك؟

لان فرق المسار البصري بين الموجتين الصادرتين من الشقين يساوي صفر فيكون التداخل

س/ ماذا يحصل للأبعاد بين هدب التداخل في تجربة شقين يونك لو غمرت جميع أجزائها في الماء؟

يقل البعد بين هدب التداخل بسبب نقصان مقدار الطول الموجي وان البعد بين هدب التداخل

## الفـيزيـاء

س/ على تلوّن بقع الزيت الطافية على سطح الماء وتلوّن الأغشية فقاعات الهابوت بألوان الطيف الشمسي؟

ج/ بسبب التداخل بين موجات الضوء الأبيض النعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء الرقيق.

س/ ما سبب التداخل بالأغشية الرقيقة وما الذي يحدّد نوعه؟

سبب التداخل هو اتحاد الموجات النعكسة عن وجهي الغشاء الامامي والخلفي والذي يحدّد نوعه هو:-

1. سمك الغشاء:- اذا ان الموجات النعكسة عن السطح الخلفي تقطع زرادة على ذلك ساراً يساوي ضعف سمك الغشاء.

2. انقلاب الطور:- فالموجات النعكسة عن السطح الامامي تحصل لها انقلاباً في الطور مقداره ( $\pi$  rad)

س/ ما هو شرط التداخل البناء في الأغشية الرقيقة؟

1. سمك الغشاء تساوي اعداد فردية لأربع اطوال موجية... ,  $\frac{5}{4}\lambda, \frac{7}{4}\lambda, \dots$

2. فرق المسار البصري بين الموجتين النعكستين عن سطح الغشاء تساوي اعداد فردية لأنصاف اطوال موجية... ,  $\frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \dots$

3. فرق الطور بين الموجتين النعكستين عن سطح الغشاء يساوي اعداد زوجية لقيم ( $\pi$ ).  
 $\Phi = 2\pi, 4\pi, 6\pi, 8\pi, \dots$

س/ ما هو شرط التداخل الانلافي في الأغشية الرقيقة؟

1. سمك الغشاء تساوي اعداد زوجية لأربع اطوال موجية... ,  $\frac{6}{4}\lambda, \frac{8}{4}\lambda, \dots$

2. فرق المسار البصري بين الموجتين النعكستين عن سطح الغشاء يساوي اعداد صحيحة لطول الموجة (عدا الصفر)..... ,  $1\lambda, 2\lambda, 3\lambda, 4\lambda, \dots$

3. فرق الطور بين الموجتين النعكستين عن سطح الغشاء يساوي اعداد فردية لقيم ( $\pi$ ).  
 $\Phi = 1\pi, 3\pi, 5\pi, 7\pi, \dots$

هو ظاهرة انعطاف الضوء حول حافات الحاجز الحادة التي تعرّضه وانتشاره قليلاً في مناطق ظلالها الهندسية.

حيود الضوء

س/ متى يزداد حيود الضوء ويصبح أكثر وضوحاً؟

يزداد حيود ويصبح أكثر وضوحاً عندما يكون عرض الشق او الحافة الحادة أصغر بكثير من الطول الموجي للضوء.

# الفـيزيـاء

س/ ما هي شروط الحصول على هدب معتمة او هدب مضيء في تجربة حبود الضوء؟

$$l \sin \Theta = m\lambda$$

1- الشرط اللازم للحصول على هدب معتمة هو

$$l \sin \Theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

2- الشرط اللازم للحصول على هدب مضيء هو

أداة مفيدة في تحليل مصادر الضوء اذا يتكون من عدد كبير من الحزم المتوالية ذات الفوائل المتساوية.

محزر الحيوان

س/ اذكر مميزات محزر الحيوان؟

1. يتكون من عدد كبير من الحزم المتوالية ذات الفوائل المتساوية.
2. يمكن صنع المحزر بوساطة طبع حزم على لوح زجاجي في ماكينة تسطير بالفحة الدقة.
3. الفوائل بين الحزم تكون شفافة.
4. تراويع عدد الشقوف في المستمرة الواحدة بين (1000-10000) من (line) لكل (cm).
5. ثابت المحزر ( $d$ ) صغير جداً.
6. فرق المسار البصري بين أي نقطتين متتاليتين متساوي إلى ( $d \sin \Theta$ ).
7. شدة اضاءة الهدب على الحاجز والتي تكون في قيمتها العظمى عند النقطة المركزية وتقل شدة الإضاءة للهدب كلما ازدادت بعدها عن الصورة المركزية.

$$d = \frac{W}{N}$$

ثابت المحزر ( $d$ ): هو البعد بين مركزين متتاليين في المحزر.

س/ لأي غرض يستخدم محزر الحيوان؟

1. تحليل الضوء الساقط إلى الوانه.
2. قياس طول موجة أي هدب.

س/ ما الفرق بين هداب يونتك وهداب المحزر؟

هداب يونتك : عريضة و ضعيفة الشدة و متقاربة .

هداب المحزر : ضيقة و أكثر شدة و أثير تباعد .

**التورمالين:** وهي مادة شفافة تسمع بموجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه العمودي وتحجب موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه الافقى وذلك بامتصاصها داخلياً

# الفِيزياء

س/ ما القصود بكل من : -

1. الاستقطاب :- ظاهرة مميزة تثبت ان الضوء موجات مستعرضة.
2. الضوء المستقطب الكلي :- هو الضوء الذي يهتز مجاله الكهربائي بمستوى واحد فقط عمودي على خط انتشاره.
3. الضوء الغير مستقطب :- هو الضوء الذي يهتز مجاله الكهربائي في مستويات ذات اتجاهات مختلفة وعمودية على خط انتشارها.

ملاحظات

1. في حالة الضوء المستقطب يكون تذبذب المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية بأتجاه واحد.
2. في حالة الضوء غير المستقطب يكون تذبذب المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة بأتجاهات عشوائية في مستويات متوازية عمودية على خط انتشار الموجة.
3. بمساعدة بعض المواد المستقطبة للضوء مثل (التورمالين، الكوارتز، الكالسيت) يمكن الحصول على الضوء المستقطب من الضوء غير المستقطب.

بيان

## الفِيزياء

س/ كيف تميز عملياً بين الضوء المستقطب استوائياً كلياً؟ والضوء غير المستقطب؟ والضوء المستقطب جزئياً؟

نستعمل لوع قطبي كمحلل ثم ندور اللوع بمستوى عمودي على مسار الضوء ونلاحظ شدة الضوء النافذ منه في اثناء الدوران فإذا :-

1. لم تغير شدة الضوء النافذ من الحلقة فالضوء غير مستقطب.

2. تغيرت شدة الضوء النافذ من الحلقة فالضوء مستقطب جزئياً.

3. خفيفي شدة الضوء النافذ من الحلقة عند وضعية معينة ثم تظهر من جديد وهكذا فالضوء مستقطباً استوائياً كلياً.

س/ عدد طرائق الاستقطاب في الضوء؟

1. الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي

2. استقطاب الضوء بالانعكاس

المواضيع النشطة بصرياً :- هي المواد التي لها القابلية على تدوير مستوى استقطاب الضوء المستقطب المار خلالها بزاوية مثل محلول السكر والكتان.

• تعتمد زاوية الدورات على (نوع المادة، سمك المادة، تركيز المحلول، طول موجة الضوء).

الاستطرارة :-

هو التشتت الحاصل في الاشعة الضوئية يحصل عندما يكون معدل الطول الموجي للضوء مقارباً لقطر الجزيئية الساقطة عليها الضوء ( $\lambda \leq d$ ) و الاستطرارة حالة خاصة من الحيود.

س/ ما سبب زرقة السماء؟

بسبب استطرارة الموجات القصيرة الطول الموجي بنسبة كبيرة بسبب جسيمات الجو فيبدو لون الضوء الرئيسي مائلاً للزرقة فتبعد السماء الزرقاء.

س/ ما سبب احمرار السماء عند شروق الشمس او غروبها؟

لأن مجموعة الضوء الأحمر تنفذ لقلة استطرارتها بسبب طولها الموجي الطويل.

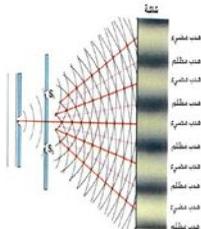
س/ يستعمل اللون الأحمر إشارة للخطر؟

لأن الضوء الأحمر طويلاً الموجة قليل الاستطرارة بسبب طولها الموجي الطويل.

# الفِيزياء

س/ اشروع تجربة شقى يونك لحساب الطول الموجي للضوء (الطبيعة الموجية للضوء)؟

استعمل في تجربته ما يلي: ضيق اضيق بضوء امامي اللون ومن ثم يسقط الضوء على ماجز عبدي على شقين متاملين ضيقين يسميان بالشق المزدوج يقعان على بعدين متساوين عن شق الماجز الاول ثم وضع على بعد بضعة امتار منها شاشة وكانت النتيجة التي حصل عليها العالم يونك هي ظهور مناطق مضيئة ومناطق معتمة على التتابع سميت بالهدا.



س/ اشروع تجربة توضح فيها ظاهرة ميل الضوء؟

الادوات / لوح زجاج ، دبوس ، دهان اسود ، مصدر ضوئي امامي اللون.

الخطوات / 1. ادهن لوح الزجاج بالدهن الاسود.

3- اعمل شقا فرعيا في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.

4- انظر من خلال الشق الى المصدر الضوئي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان النقطة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيء تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدرج عن الابعاد عن الهدب المركزي المضيء ان ظهور مناطق مضيئة وأخرى مظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره.

س/ اشروع تجربة توضح فيها استقطاب موجات الضوء باستخدام مادة التورمالين؟      الادوات / شريحتان من التورمالين ، مصدر ضوئي.

الخطوات / 1-خذ شريحتين من التورمالين وضعها في طريق مصدر الضوء.

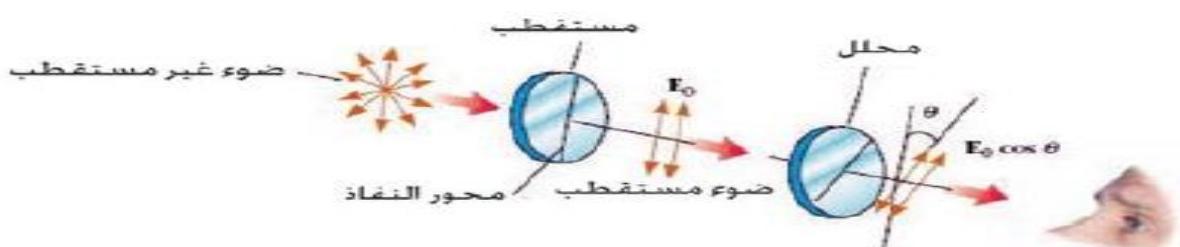
2- قم بتدوير الشريحة حول المحور المار من وسطها العمودي عليها.

3- لا تلاحظ هصول تغير في شدة الضوء النافذ من الشريحة خلال دورانها

4- ضع شريحة اخرى من التورمالين امام الشريحة الاولى ومستوى عمودي على مسار الضوء ايها (تسمى الشريحة التي تقوم بعملية الاستقطاب بالمستقطب) والشريحة الثانية بالمحلل.

5- نتبي ادى الشريحتين وندور الاخرى بمستوى عمودي على مسار الضوء فالهدب هصول تغير في شدة الضوء النافذ.

6- ان بلورة التورمالين تسمح بمرور موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه العمودي وتحجب موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه الافقى وذلك بامتصاصها داخليا



## الفِيزياء

لو أجريت تجربة يوناك تحت سطح الماء كيف يكون تأثير ذلك في طرائق التداخل؟

س

طول موجة الضوء في الماء تقصير عما هي في الهواء على وفق العلاقة ( $\frac{\lambda}{n}$ ) وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتاسب موقعها مع الطول الموجي ( $\lambda$ ) فأن الفواصل بين هذب التداخل ستقل.

خلال النهار ومن على سطح القمر يرى رائد الفضاء السماء سوداء ويتمكن من رؤية النجوم بوضوح في حين خلال النهار ومن على سطح الأرض يرى السماء نرقاء وبالنجم ما تفسير ذلك؟

س

يمكن من رؤية النجوم من على سطح القمر لعدم وجود غلاف جوي والجسيمات التي تسبب استطارة ضوء الشمس.

اما من على سطح الأرض وبسبب حدوث ظاهرة الاستطارة (تشتت) الألوان لوجود الغلاف الجوي فيرى السماء زرقاء بلا نجوم.

ووضع شاشة على بعد (4.5m) من حاجز ذي شقين وأضيء الشقان بضوء احادي اللون طول موجته في الهواء ( $\lambda=490\text{nm}$ ) فكان المسافة الفاصلة بين مركز الهداب المضيء ومركز الهداب ذو المرتبة ( $m=1$ ) المضيء تساوي (4.5cm) ما مقدار البعد بين الشقين؟

س

$$d = \frac{\lambda L}{\Delta y}$$

$$d = \frac{490 * 10^{-9} * 4.5}{4.5 * 10^{-2}} = 490 * 10^{-7} \text{ m}$$

ضوء أبيض توزع مركبات طيفه بوساطة ميزنة حيوود فإذا كانت المجزء (2000 line/cm) ما قياس زاوية حيوود المرتبة الأولى للضوء الأحمر ذي الطول الموجي ( $\lambda=640\text{nm}$ )؟

س 2

$$d = \frac{W}{N} = 1 \frac{\text{cm}}{2000} = 0.0005 \text{ cm} \quad m=1$$

$$d \sin \Theta = m \lambda$$

$$0.0005 * \sin \Theta = 1 * 640 * 10^{-7}$$

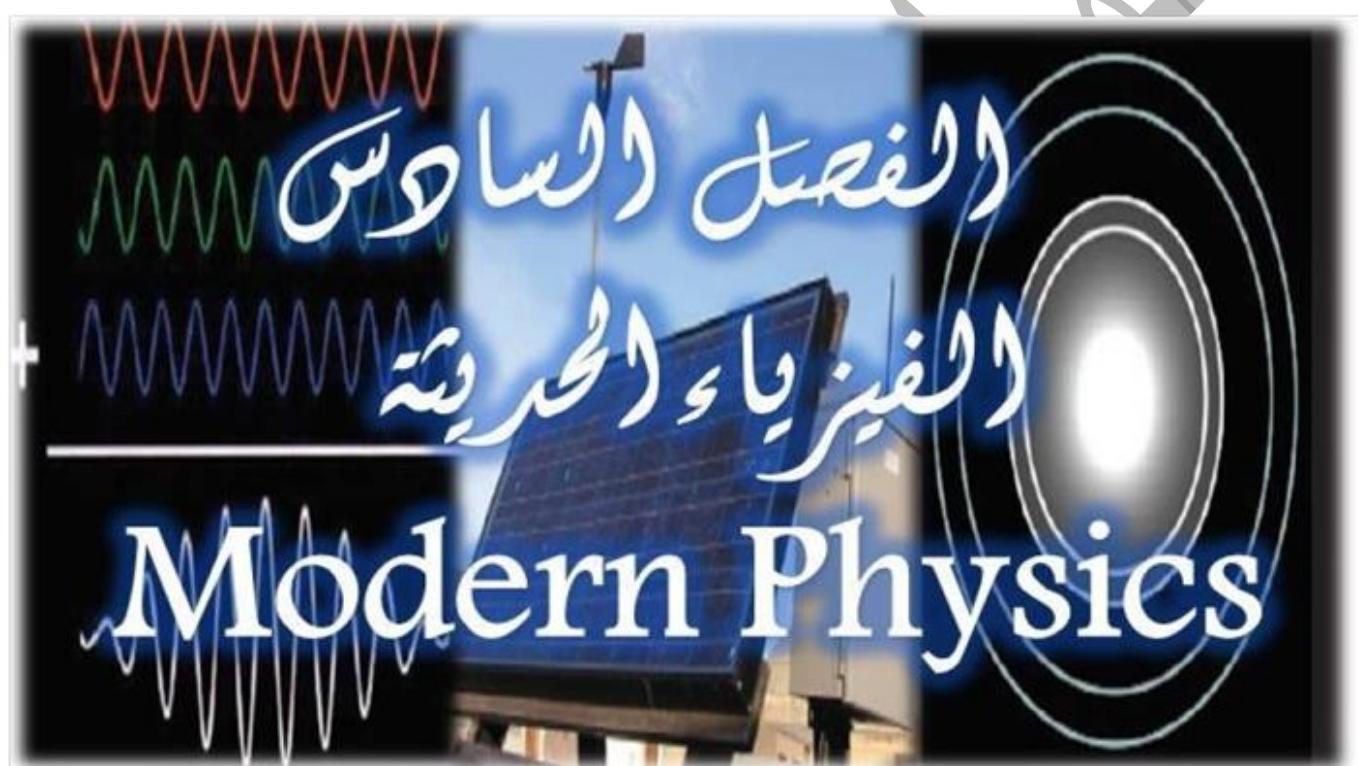
$$\sin \Theta = \frac{640 * 10^{-7}}{5 * 10^{-4}} = 0.128$$

$$\Theta = 7^\circ$$

من المدرك نجد ان زاوية حيوود المرتبة الأولى للضوء الأحمر

# الفِيزياء

السادس العلمي التطبيقي



أعْصَمُ و نَرْنَبُ :

عَمَّارُ مُنِيبُ الْرِّبِيعِيُّ

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## الفصل السادس

### الفيزياء الحديثة

هو نظام مثالي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه (وهو ايضاً مشع مثالي عندما يكون مصدراً للإشعاع).

الجسم الأسود:

س/ كيف يتغير توزيع طاقة اشعاع الجسم الأسود مع الطول الموجي ودرجة الحرارة المطلقة؟

- العدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الأسود لوحدة المساحة تناسب طردياً مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (اللثفن) عدا الصفر المطلق ويعبر عن ذلك بقانون (ستيفان-بولتزمان)
- ان ذروة الاشعاع النابع من الجسم الأسود تتراجع نحو الطول الموجي الأقصى عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة (تناسب عكسياً) ويسمى قانون (إنراخه فون)

س/ لماذا فشلت النظريات التقليدية في تفسير الطيف الكهرمغناطيسي النابع من الجسم الأسود كدالة للطول الموجي عند درجة حرارة معينة؟

لأنها افترضت ان الطاقة النابعة هي مقادير مستمرة.

س/ ما التفسير الذي افترضه بالذكاء لتفسير اشعاع دامتصاص الطاقة من قبل الجسم الأسود؟

افترض ان الاشعاع لا ينبع بشكل مقادير مستمرة وإنما بشكل مزمن محددة من الطاقة تسمى الكلمات محددة ومستقلة من الطاقة تعرف باسم الفوتونات يعني ان الطاقة هي مكمات.

هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطح فلز نتيجة اضاعته بإشعاع كهرمغناطيسي ذي تردد مؤثر وان الالكترونات المنبعثة تسمى الالكترونات الضوئية.

س/ ما القصد بالظاهرة الكهروضوئية؟

الترددات المؤثرة: - هي الترددات التي تكون أكبر من تردد العبة للسطح الباعي للإلكترونات الضوئية وتولده انبعاث الالكترونات.

س/ تصنف نافذة الخلية الكهروضوئية من الكوارتز او الزجاج؟

التي تمر الاشعة فوق البنفسجية بالإضافة الى الضوء المرئي.

# الفـيزيـاء

س/ في الخلية الكهروضوئية ما الذي يحصل عند:-

1. زيادة شدة الضوء الساقط؟

2. عكس قطبية فولطية المصدر؟

3. زيادة سالبة اللوح الجامع؟

1. يزداد تيار الانبعاث أى بينهما علاقة طردية.

2. عكس قطبية المصدر (أى جعل الباعث موجب والجامع سالب) يربط التيار تدرجياً إلى قيم أقل بسبب مصوّل تناور بين الإلكترونات الضوئية واللوح الجامع السالب حيث تصل فقط الإلكترونات التي لها طاقة أكبر من القيمة ( $e\Delta V$ ) إلى اللوح الجامع.

3. عند زيادة سالبة اللوح الجامع تدرجياً وعندما ( $\Delta V = -Vs$ ) يصبح تيار الدائرة صفر.

س/ كيف يجعل التيار الكهروضوئي المار في الدائرة المارجية يصبح صفر؟

نقلب القطبية يتوقف التيار الكهروضوئي.

هو أكبر عدد من الإلكترونات المتحركة من اللوح الباعث وذلك بزيادة الجهد الموجب اللوح الجامع.

تيار الانبعاث

هو أقل جهد سالب للوح الجامع يؤدي إلى تناقص الإلكترونات المتحركة من اللوح الباعث إلى أن توقف وعندها يصبح تيار الدائرة صفرًا عند هذا الجهد وان جهد القطع لا يعتمد على شدة الضوء الساقط وهو مقاييس للطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة ( $K.E_{max}$ ).

جهد الإيقاف

هو أقل تردد يولد الانبعاث الكهروضوئي لذاك الفلز (او هي أقل طاقة يرتبط بها الإلكترونون بالمعدن).

تردد العقبة :-

س/ ما سبب عجز النظرية الوجيهة عن تفسير ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي؟

للت النظرية الوجيهة (الكهرومناطقية) قد تنبأ بـأن زراعة شدة الضوء الساقط على الفلز تعني زيادة في الطاقة الساقطة وبالتالي ازدياد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة وان الانبعاث يحتاج إلى وقت لحدوثه أي إنها احتملت تردد الضوء الساقط واعتمدت على شدة الضوء الساقط.

اما الانبعاث الكهروضوئي حدث اينا من غير الحاجة الى وقت فإذا كانت الضوء الساقط بتردد مؤثر حتى وان كانت شدة الضوء قليلة.

# الفِيزياء

س/ كيف فسر العالم أينشتاين ظاهرة الكهروضوئية؟

اعتمد العالم أينشتاين في تفسيره على مبدأ بلانك هو أن الموجات الكهروضوئية على شكل كمات وان الضوء يعد سيل من الفوتونات وان لكل فوتون طاقة (E) تعطى بالعلاقة:

$$E=hf$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

حيث أن :

$hf$  : تمثل طاقة الضوء الساقط.

$W$  : تمثل دالة الشغل للمعدن.

س/ على ماذا يتوقف مقدار دالة الشغل للمعدن؟

1. نوع المعدن.

2. تردد العتبة  $f_0$ .

ملاحظات

1. لا تحصل ظاهرة الكهروضوئية (الانبعاث الكهروضوئي) إذا كان تردد الضوء الساقط ( $f$ ) أقل من تردد العتبة ( $f_0$ ).

2. إن الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة ( $K.E_{max}$ ) تعتمد فقط على الفرق بين تردد الضوء الساقط وتردد العتبة (دالة الشغل) للمعدن ولا تعتمد على شدة الضوء الساقط.

3. الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة تتناسب طردياً مع تردد الضوء الساقط ( $K.E \propto f$ ) على ذلك السطح.

4. تتبع الإلكترونات الضوئية من سطح المعدن لحظياً بغض النظر عن شدة الضوء الساقط إذا كان الضوء الساقط ضمن ترددات مؤثرة

طول موجة العتبة  $\lambda_0$

أطول طول موجة يستطيع تحرير الإلكترونات الضوئية من سطح معدن  
وتعطى بالعلاقة:

$$\lambda_0 = \frac{c}{f_0}$$

س/ ما هي الأجهزة التي تستمرة فيها ظاهرة الكهروضوئية؟

ج // 1- الكاميرا الشمسية.

2- كاميرات التصوير الرقمية.

# الفيزياء

س/ ما تأثير زياده تردد الاشعاع الساقط على سطح معين ولماذا مسمى المظاهر الكهرومغناطية في :-

$E=hf$	تردد	1- طاقة الفوتون
$P \propto f$	تردد اذان الزخم يتناسب طردياً مع التردد	2- زخم الفوتون
$hf=ev$	يزداد اذان	3- جهد الاريقاف
$K.E \propto f$	تردد اذان	4- سرعة الالكترونات الضوئية
تابت لاذن عدد e المتحررة لا تعتمد على تردد الضوء الساقط واما على شدة الضوء الساقط	تابت لاذن عدد e المتحررة لا تعتمد على تردد الضوء الساقط واما على شدة الضوء الساقط	5- التيار الكهرومغناطيسي (عدد e)
تابت	تابت	6- تردد العتبة
تابت	تابت	7- دالة الشغل

س/ ما تأثير زياده عدد الفوتونات (شدة الضوء) من مصدر احادي اللون ولماذا مسمى المظاهر الكهرومغناطية في :-

يزداد اذان شدة لضوء تتناسب طردياً مع عدد e  
لا تتأثر اذان KE لا تعتمد على شدة الضوء واما تعتمد على تردد الضوء الساقط  
لا يتأثر لايعتمد على شدة الضوء ev

- 1- التيار الكهرومغناطيسي (عدد e)
- 2- الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئي
- 3- جهد الاريقاف

س/ سقط ضوء طوله الموجي (300nm) على معدن الصوديوم فماذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (2.46eV) جهد:-

a. الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات النبعثة بجهد (1-2 eV)؟

b. طول موجة العتبة للصوديوم؟

$$a. K.E = hf - W$$

$$K.E_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W$$

$$K.E_{max} = \left( \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} \right) - 2.46 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow K.E_{max} = 2.694 \times 10^{-19} J$$

$$K.E_{max} = \frac{2.694 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow K.E_{max} = 1.684 eV$$

$$b. \lambda_0 = \frac{hc}{W} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2.46 \times 1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow \lambda_0 = 505.3 \text{ nm}$$

# الفيزياء

س/ ما هو سلوك الضوء (جسيمات أم امواج)؟

للضوء سلوك مزدوج وكما يلي:

1. في ظواهر الاشعاع والامتصاص والظاهرة الترددية يسلكه الضوء سلوك الجسيمات (الفوتونات).

2. في ظواهر المبود والتداخل والاستقطاب يسلكه الضوء سلوك الومبات.

س/ 1- فسر رياضياً سلوك المزدوج للفوتون؟

2- أثبتت ان زخم الفوتون يتناسب عكسياً مع الطول الموجي لحركة الفوتون؟

$$E=mc^2 \Rightarrow m=\frac{E}{c^2}$$

حسب علاقه اينشتاين

$$E=hf$$

حسب علاقه بلنك

$$m=\frac{P}{c} \dots (2)$$

$$\frac{P}{c} = \frac{hc}{\lambda c^2}$$

بتعمير (2) في (1)

$$\lambda = \frac{h}{P} \dots (3)$$

العلاقة العكسية بين الطول الموجي وزمم الفوتون

ما ان الزخم يمثل الصفة الجسمية للفوتون والطول الموجي ( $\lambda$ ) يمثل الصفة الموجية له اذن معادلة (3) توضح ان للفوتون سلوك مزدوج.

س/ اذكر نص نظرية دي برويني؟ مع ذكر معادلتها؟

في كل نظام ميكانيكي للبد من وجود موجات تصاحب حركة الدائنة المادية وان هذه الومبات ليست كهرومغناطيسية او ميكانيكية بل هي موجات من نوع اخر سميت بالومبات المادية.

س/ إذا كانت طول موجة دي برويني المرافقة لجسم كتلته ( $m$ ) هو ( $\lambda$ ) فأثبتت ان الطاقة الحركية للجسم تعطى بالعلاقة التالية ( $K.E=h^2/2m\lambda^2$ )؟

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

$$v = \frac{h}{m\lambda} \dots (1)$$

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2 \dots (2)$$

$$K.E = \frac{h^2}{2m\lambda^2} \quad \text{نعرض (1) في (2) فنحصل على ...}$$

س/ جد طول موجة دي برويني المرافقة للإلكترون يتبعه كأنظمة مقداره ( $6*10^{-6}$  m/s)؟

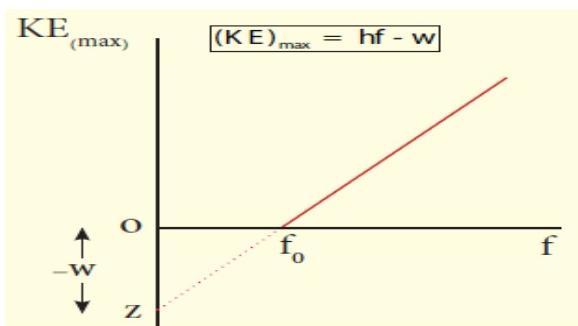
$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63*10^{-34}}{9.11*10^{-31}*6*10^6} = \frac{6.63*10^{-34}}{56.33*10^{-25}} = 0.121*10^{-9} \text{ m}$$

## الفِيزياء

س/ وضع برسم بياني العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية النبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط وما الذي يمثل ميل خط المستقيم؟

1. ان الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية النبعثة من سطح معدن تتناسب طردياً مع تردد الضوء الساقط.

2. ميل الخط المستقيم يمثل قيمة ثابتة بالذات.



الميكانيك الكمی: هو أحد فروع علم الفيزياء والمخصص لدراسة حركة الأشیاء والتي تأتي بحجم صغير جداً أو كمات.

دالة الوجة: هي صيغة رياضية اذا ان قيمة دالة الوجة المرافقه لجسيم متعرک في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتعلق بأهمالية إيجاد الجسيم في ذلك المكان والزمان.

س/ ما هو التفسير الذي قدمه العالم بورن لقيمة كثافة الامتمالية ( $\psi^2$ ) لجسيم؟

- ☒ ان قيمة كبيرة الى ( $\psi^2$ ) تعنى احتمالية كبيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.
- ☒ في حين ان قيمة صغيرة الى ( $\psi^2$ ) تعنى احتمالية صغيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.
- ☒ بما ان قيمة ( $\psi^2$ ) لا تساوي صفر افي مكان ما اذن هناك احتمال معين لوجود الجسيم في ذلك الواقع.

س/ ما نحن بحاجة للعلم هايزنبرگ؟

من المستعمل ان نقيس أنيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم.

س/ متى نحصل على اقل (أدنى) لآدة في الموضع ( $\Delta x$ ) او الزخم ( $\Delta p$ ) من علاقة ببدأ الالادقة لهايزنبرگ ( $\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{4\pi}$ )؟

عند جعل حاصل ضرب ( $\Delta x \cdot \Delta p$ ) مساوياً الى ( $\frac{\hbar}{4\pi}$ ).

س/ عدم ملامحتنا ببدأ الالادقة للأبسام في مشاهداتنا اليومية في العالم البصري (المرئي)؟

بسبب صغر قيمة ثابتة بالذات ( $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ).

# الفِيزياء

س/ إذا كانت اللادقة في زخم الالترنات تساوي  $(3.5 \times 10^{-24})$  جد اللادقة في موضع الالترنات مع العلم بأن ثابت بلانك يساوي  $(6.63 \times 10^{-34})$ ؟

$$\Delta x \geq \frac{h}{4\pi \Delta p}$$

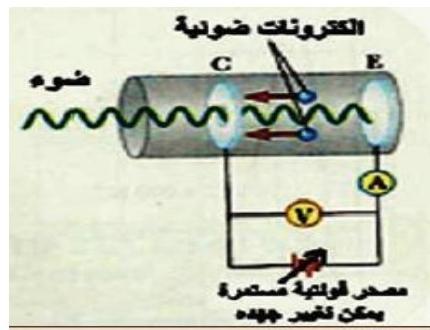
$$\Delta x \geq \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14 \times 3.5 \times 10^{-24}} \geq 1.508 \times 10^{-11} \text{ m}$$

س/ اشرح تجربة لدراسة الفاشرة الكهروضوئية؟

خلية كهروضوئية، فولطميتير، أمبير، مصدر فولطية مستمرة يمكن تغيير جهده، اسلامك توصيل، مصدر ضوئي.

الادوات

الخطوات



١. سُبّل الدائرة الكهربائية كما في الشكل المجاور.

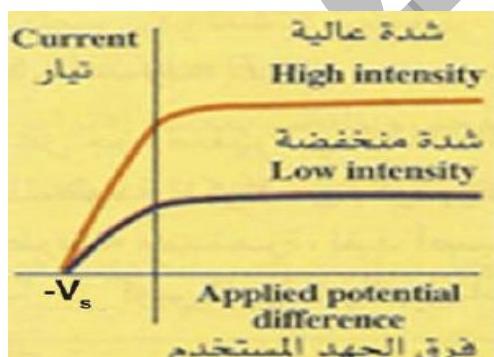
٢. عند وضع الانبوبة بالظلام نلاحظ ان قراءة الامبير تساوي صفرًا أي لا يمر تيار في الدائرة.

٣. عند اضاءة اللوح الباعث للإلكترونات بضوء ذي تردد مؤثر نلاحظ اخراج مؤشر الامبير دالة على مرور التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية وان هذا التيار يظهر نتيجة انبعاث الالترنات الضوئية من اللوح الباعث (السالب) ليستقبلها اللوح الماجع (الموجب) فننساب التيار الكهروضوئي في الدائرة الكهربائية.

٤. عند زيادة الجهد الموجب للوح الماجع (أي زيادة فرق الجهد  $V$ ) بين اللوحين الماجع والباعث نلاحظ زيادة التيار الكهروضوئي حتى يصل الى مقداره الأعظم الثابت وبذلك يكون العد الزمني للإلكترونات الضوئية النابعة من اللوح الباعث والواصلة الى اللوح الماجع مقدارا ثابتا فنسمى التيار النساب في الدائرة الكهربائية في هذه الحالة بتيار الاشباع.

٥. عند مضاعفة شدة الضوء يتضاعف التيار الكهروضوئي.

٦. بزيادة الجهد السالب للوح الماجع تدريجيا يتناهى التيار الكهروضوئي تدريجيا وينقطع التيار عند جهد سالب معين ( $-V_s$ ) يسمى جهد القطع او (جهد الاريقاف)



# الفيزياء

ما هي العبارة الصحيحة للكم ما يأتي؟

- 4- إحدى الظواهر التالية تعد أحد الأدلة التي تؤكد أن للضوء سلوكاً جسمياً :  
 b - الظاهرة الكهرومغناطيسية.  
 a - الحيوان.  
 d - التداخل.  
 c - الإستقطاب.

- 5- افترض أنه قيس موضع جسيم بدقة تامة، أي أن ( $\Delta x = 0$ )، فإن أقل لادقة في نخم هذا الجسيم تساوي:  

$$\frac{h}{2\pi} - b \quad \frac{h}{4\pi} - a$$
  
 d - صفر.  
 c - ما لا نهاية.  
 b - إذ إن ( $h$ ) هو ثابت بلانك.

- 6- عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتعدد معين مؤثر في سطح معدن معين يتضاعف مقدار:  
 a - الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المتبعة.  
 b - جهد الإيقاف.  
 d - تيار الاشباع.  
 c - نخم الفوتون.

7- وفقاً لمعادلة أينشتاين الشهيرة بتكافؤ الكتلة والطاقة : فأن

$$E = mc^2 - d \quad E = m^2c^2 - c \quad E = mc^2 - b \quad E = m^2c - a$$

ما النظرية الحديثة لطبيعة الضوء؟

أعطى هذه النظرية التاميمية لنظرية الارزدواجية للضوء أي ان الضوء يسلكه سلوكاً جسمياً (دقائق) وسلوكاً موجياً (ولكن ليس كلاهما في آن واحد)

спектرو طول موجته يساوي ( $1.67 \times 10^{-19}$  m<sup>7</sup>) على سطح معدن دالة شغله تساري (J<sup>19</sup>)  
 فابعثت الکترونات ضوئية من السطح جده:

- a. الانطلاق الأعظم للإلكترونات الضوئية النبعثة من سطح المعدن?  
 طول موجة دي بروين المرافق للإلكترونات الضوئية النبعثة ذات الانطلاق الأعظم؟

a.  $K.E = hf - W$

$$\frac{1}{2}mv^2 = h(\frac{c}{\lambda}) - W \Rightarrow \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31}v^2 = 6.63 \times 10^{-34} \times (\frac{3 \times 10^8}{10^{-7}}) - 1.67 \times 10^{-19} \Rightarrow v^2 = 4 \times 10^{12}$$

$$v = 2 \times 10^6 \text{ m/s}$$

b.  $\lambda = \frac{h}{mv} \Rightarrow \lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 2 \times 10^6} = 0.364 \times 10^{-9} \text{ m}$

جده طول موجة دي بروين المرافق للإلكترون تم تعبيله خلال فرق جهد مقداره (100V)؟

$$\frac{1}{2}mv^2 = ev \Rightarrow \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times v^2 = 1.6 \times 10^{-19} \times 100 \Rightarrow v^2 = 0.351 \times 10^{14}$$

$$v = 0.592 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 0.592 \times 10^7} = 0.12 \text{ nm}$$

## الفِيزياء

افتضمن ان الماكرة في موضع جسم كتلته  $m$  وانطلاقه  $v$  تساوي طول موجه ديناموفي المرافق له  
برهن على ان :

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$$

حيث  $\Delta v$  هي الماكرة في انطلاق الجسم

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x \geq \frac{h}{4\pi \Delta p}$$

$$\Delta x \geq \frac{h}{4\pi m \Delta v}$$

$$\Delta x = \lambda$$

$$\therefore \lambda \geq \frac{h}{4\pi m \Delta v}$$

$$\frac{h}{mv} \geq \frac{h}{4\pi m \Delta v}$$

$$\frac{1}{v} \geq \frac{1}{4\pi \Delta v}$$

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$$

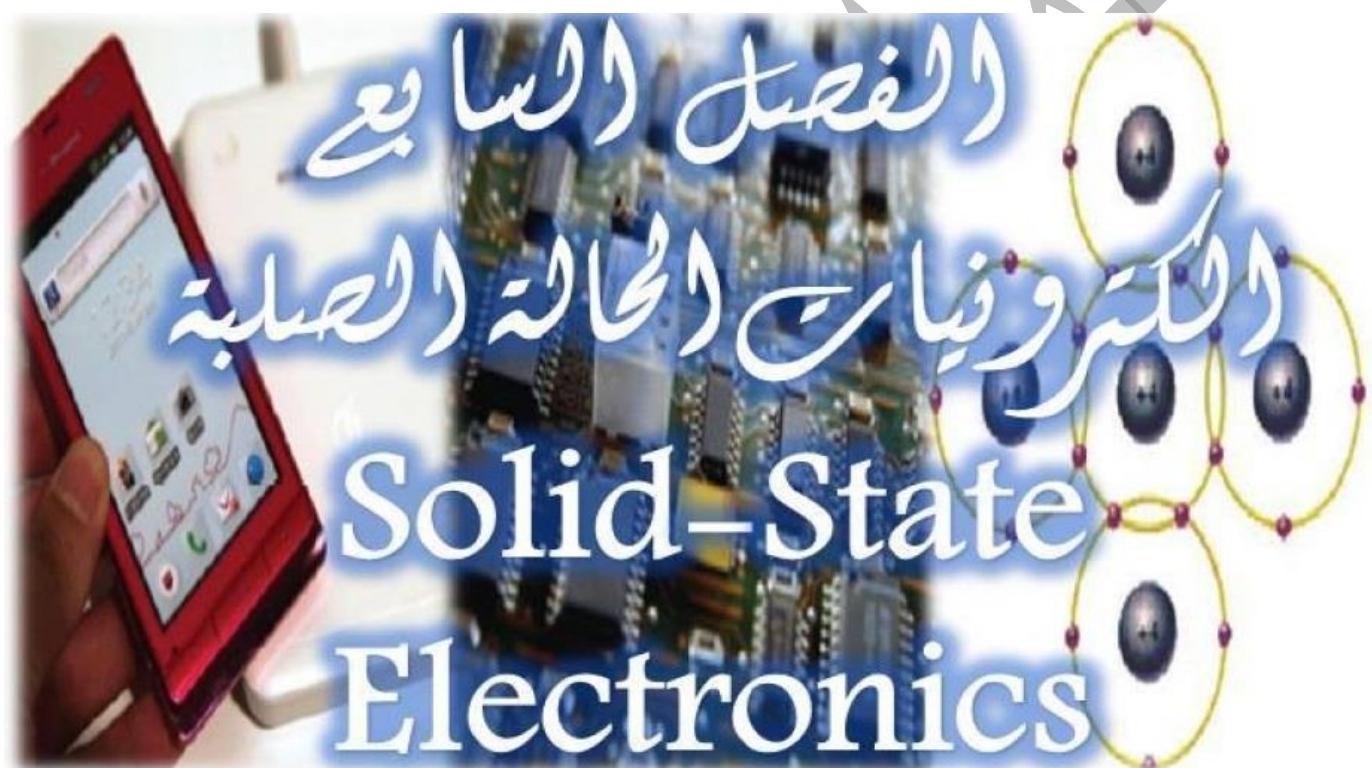


الاستاذ: عمار منيب الريبيعي  
السادس العلمي

الفِيزياء

# الفِيزياء

للسادس العلمي التطبيقي



أعْمَالُ و نَزَّابُ :

عمَّار مُنِيب الريبيعي

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## الفصل السابع اللَّتَرُونِياتُ الْحَلْبَةُ

**المواد الموصلة:** هي المواد التي يسلك فيها انساب التيار الالكتروني لذا تسمى الشحنات الكهربائية بسلوكها في الموصلات مثل (النحاس، الفضة، الذهب، الالمنيوم).

❖ ميزاتها:-

1. تسمح بانساب التيار الالكتروني خاللها.
2. تحتوي على وفرة من الالترอนات الحرة.
3. تتدفق مزمرة التكافؤ مع مزمرة التوصيل.
4. الالترونات التكافؤ طبقة في حركتها خالل المادة الموصلة.
5. تقل قابلية التوصيل الكهربائي في العادن بارتفاع درجة حرارتها.
6. مثل الفضة والنحاس.
7. المقاومة الكهربائية النوعية بمقدار ( $10^{-8} \Omega m$ - $10^5 \Omega m$ ).

س/ ما السبب في كون العادن تملئ قابلية توصيل كهربائي عالي؟  
بسبب انعدام نفحة الطاقة المحظورة وتكون الالترونات التكافؤ في العادن طبقة في حركتها.

س/ تقل قابلية التوصيل الكهربائي في العادن بارتفاع درجة حرارتها؟  
نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية بسبب ارتفاع الطاقة الاهتزازية واصطدام الالترونات بالجزيئات.

**المواد العازلة:** هي المواد التي لا تسمح بمرور التيار الالكتروني خاللها في الظروف الاعتيادية وذلك لأن الالترونات التكافؤ ونقية الارتباط بالنواة والمقاومة الكهربائية النوعية بمقدار ( $10^{10} \Omega m$ - $10^{16} \Omega m$ ).

❖ ميزاتها:-

1. لا تسمح بانساب التيار الالكتروني خاللها في الظروف الاعتيادية.
2. الالترونات التكافؤ مرتبطة ارتباطاً ونقياً بالنواة.
3. مزمرة التكافؤ مملوءة بالإلترونات.
4. مزمرة التوصيل تكون خالية من الالترونات.
5. نفحة الطاقة المحظورة تكون واسعة.
6. في درجات الحرارة الاعتيادية لا تتمكن الالترونات التكافؤ الانتقال من مزمرة التكافؤ إلى مزمرة التوصيل بسبب كبر نفحة الطاقة ومقدارها حوالي (5eV).
7. المقاومة الكهربائية النوعية للمواد بمقدار ( $10^{10} \Omega m$ - $10^{16} \Omega m$ ).
8. مثل الزجاج.

س/ ما تأثير تسليط مجال كهربائي كبير القدار او ارتفاع درجة الحرارة الكبيرة على المواد العازلة؟  
ان المجال الكهربائي الكبير او الحرارة العالية قد يؤدي الى انفجار العازل فيناسب تيار خالل العازل.

الفیزیاء

**المواد شبه الموصلة:** هي تلك المواد التي تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية أقل مما عليه في المواد الموصلة.

1. لا تسمع بمعرفة الشحنات من خلالها إذا كانت نقية أو إذا كانت في درجة حرارة الصفر المطلقة، أما إذا امتهنت على شوائب أو بارتفاع درجة الحرارة أو تسلیط مجال كهربائي تصبح جيدة التوصیل الكهربائي.
  2. غالفيها البارجيي يحتوي على 4 الالترورنات مثل السليكون (Si 14) و المجرمانيوم (Ge 32).
  3. هزمه التكافؤ تكون مملوءة بالالترورنات.
  4. هزمه التوصیل خالية من الالترورنات.
  5. نفرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبياً.
  6. حاملات التيار هو الزوج (الالترورن- فجوة).
  7. القاومية الكهربائية النوعية للمواد محدودة ( $10^{-5} \text{--} 10^8 \Omega\text{m}$ ).

النحو : - هي ميكان خالي من الالكترونات و ذو شحنة موجية

**توله من** انتزاع الکترون وامد من ذرة السليكون او الجermanium نتيجة تأثير هراري او تأثير ضوئي او توله من انتزاع الکترون وامد من ذرة السليكون او الجermanium نتيجة تشويب المادة شبه الموصلة بشائب قابل للتوصيل.

**نفحة الطاقة المُنلورة:** هي منطقة محرمة لا يوجد فيها مستويات طاقة تقع بين حرمة التكافؤ وحرمة التوصيل ولا تحتوي مستويات طاقة سموا بها ولا تسمى بالآلتر فرات انت تشغليها.

ن/ نقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعدن بارتفاع درجة الحرارة؟  
نـ/ نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية وذلك لازدياد العدد الزمني للطانة  
بنـ/ المادة العازلة لا تمتلك قابلية توصيل كهربائية؟

بسبب كون نفحة الطاقة المحظورة في المادة العازلة واسعة نسبياً مقدارها حوالي (5eV) أو أكثر لذا فإن التترونات التكافؤ لا تتمكن عبر نفحة الطاقة المحظورة إلى حد ما التوصيل.

من اذا سلط مجال كهربائي على مادة تشبه موصلات ما تأثيره في الفجوات والالكترونات المرة؟ وما هو التأثير الكلي للنظام؟

**الستوى فيرمي:** - أعلى مستوى طاقة مسموع به يمكن أن يشغله الالكترون عند درجة حرارة الصفر كلفن (0K).  
**الستوى المانع:** - هو مستوى طاقة يقع ضمن نفرة الطاقة المحظورة وتحت حرمة التوصيل مباشرةً ويفصل بينهما

## مستوى فيرمي

يتولى المستوى المانع بوساطة النزارات المائية اذ تسلمه الالكترونيات التي حررتها النزارات المائية .

نسمى مادة شبه الموصل نوع (N) نسمى الالكترونيات بـ حاملات الشحنة الرئيسية اما الفجوات الموجبة فنسمى بـ حاملات الشحنة الثانوية لذا؟

لأن تركيز (عدد) الالكترونات في مزمه التوصيل التولدة من عملية التسويق والتآثير المداري أكبر (أكبر) من تركيز الفجوات الموجبة في مزمه التلاؤ التولدة فقط من التآثير المداري.

## الفـيزياء

س/ لا يعد الايونات الوجب في الريكل البلاوري لادة شبه الموصل نوع (N) من ناقلات الشحنة؟  
لأن الايونات الوجب مرتبطة بالريكل البلاوري ارتباطاً وثيقاً لذلك فهو لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي  
لشبه الموصل المطعم.

س/ في مادة شبه الموصل نوع (P) تسمى الفجوات حاملات الشحنة الرئيسية أما الالكترونات فتسمى حاملات  
الشحنة الثانوية لماذا؟

لأن تركيز (عدد) الفجوات في حزمه التكافؤ أكبر من تركيز (عدد) الالكترونات في حزمه التوصيل.

س/ لا يعد الايونات السالب في الريكل البلاوري لادة شبه الموصل نوع (P) من ناقلات الشحنة؟  
لأن الايونات السالب مرتبطة بالريكل البلاوري ارتباطاً قوياً لذلك فهو لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي  
لشبه الموصل المطعم.

س/ ما المقصود بالزوج (الترورن-فجوة)؟ ومتى يتولد؟ وعلام يعتمد توليده؟  
الزوج (الترورن-فجوة): - هي حاملات التيار في شبكات الموصلات.

**يتولد:** - عندما يتغير الالكترونات فيترك مكانه فجوة بعد أكسابه طاقة.  
**يعتمد توليده على:** 1- طبيعة مادة شبه الموصل. 2- درجة الحرارة.

س/ إذا كانت لديك مادة شبه موصلة نقية فكيف يمكنها-

1. زيادة عدد الالكترونات الحرة والفجوات بنفس المقدار؟  
بسخيف الماء شبه الموصلة.

2. زيادة عدد الالكترونات الحرة دون زيادة عدد الفجوات؟  
 بإضافة عنصر تكافؤه هامسي مثل الانتيمون يدعى المانع.

3. زراعة عدد الفجوات دون زيادة عدد الالكترونات الحرة؟  
 بإضافة عنصر تكافؤه ثالثي مثل البورون يدعى القابل.

**الملتقي:** - هو السطح الفاصل بين بلوحة (P) وبلوحة (N) عند وضعهما في حالة تماس.

**منطقة الاسترداد للملتقى (Pn):** - هي طبقة رقيقة تقع على جانبي الملتقي (Pn) للثنائي البلاوري ولا تحتوي  
نواقل للشحنة الحرة سمكاً (1μ.m) تقريباً.

س/ ما المقصود بالماجز الجهدى للملتقى (Pn) وكيف يتولد وماذا يولد؟

**ماجز الجهدى للملتقى (Pn):** - هو فرق الجهد الكهربائي على جانبي الملتقي (Pn) للثنائي البلاوري.

**يتولد:** - نتيجة لظهور الايونات الوجبة في النقطة (N) والابيونات السالبة في النقطة (P).

**يولى الماجز الجهدى:** - مجالاً كهربائياً معالساً لحركة نواقل الشحنة فينمو هذا المجال حتى يعمد على إيقاف نواقل  
الشحنة عندما يبلغ مقداراً معيناً (السليلون 0.7V) وللجرمانيوم (0.37V) فيحصل التوازن.

س/ علام يعتمد مقدار ماجز الجهد في الثنائي (Pn)؟

1. نوع مادة شبه الموصل المستعمل.

2. نسبة الشوائب المطعمية.

3. درجة حرارة المادة.

س/ ماذا يحصل للتيار التناوب لو وضع في طريقة ثنائية بلوري (Pn) ولماذا؟

إن هذا الثنائي يعمل على تحويل التيار التناوب إلى تيار معدك بنصف موجة لأن أحد نصفي الوجبة يتكون  
موجب فيكون الأخيانة امامي فسيسمح للتيار بالمرور في الدائرة. أما النصف الآخر من الوجبة فيكون سالب ويكون  
الأخيانة عكسية للتيار بالمرور في الدائرة.

# الفـيزياء

س/ قارن (بين) بين الآخيان الامامي والآخيان العلسي؟

الآخيان العلسي	الآخيان الامامي
1. يرتبط القطب الووجب للنضيدة مع النقطة P بينما يرتبط القطب الووجب للنضيدة مع النقطة n.	1. يرتبط القطب الووجب للنضيدة مع النقطة P بينما يرتبط القطب الووجب للنضيدة مع النقطة n.
2. ابعاد الالكترونات والفجوات نحو الملتقي.	2. اندفاع الالكترونات والفجوات نحو الملتقي.
3. ازدياد فرق الجهد عبر الملتقي.	3. نقصان فرق الجهد عبر الملتقي.
4. يزداد س מקعب منطقة الاسترداد.	4. يقل س مكعب منطقة الاسترداد.
5. ازدياد مقاومة الثنائي $Pn$ .	5. نقصان مقاومة الثنائي $Pn$ .
6. يسمح بمرور تيار ضعيف جداً خلال الملتقي $Pn$ .	6. ينساب تيار عالي خلال الملتقي $Pn$ .

س/ تضيق منطقة الاسترداد ويفقد جاهز الجهد للملتقى ( $Pn$ ) عندما يحيط بالاتجاه الامامي؟

لأن اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون معاكساً لاتجاه المجال الكهربائي لجهاز الجهد وأكبر منه.

س/ تسع منطقة الاسترداد ويزداد جهد الجاهز للملتقى ( $Pn$ ) عندما يحيط بالاتجاه العلسي؟

لأن اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون بأتجاه المجال الكهربائي لجهاز الجهد للملتقى.

س/ ما هي أنواع الثنائيات؟

## 1. الثنائي التحسس للضوء:-

- ✓ يربط بطريقة الآخيان العلسي.
- ✓ يعمل على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.
- ✓ مقدار التيار التوليد يتناسب طردياً مع شدة الضوء الساقط عليه.
- ✓ يستعمل في كائنات الضوء وكمقياس لشدة الضوء.

## 2. ثنائية الكلية الضوئية (الشمسي):-

- ✓ يربط بطريقة الآخيان العلسي.
- ✓ يعمل على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.
- ✓ يستعمل في الأقمار الصناعية كمصدر طاقة.
- ✓ تربط الخلايا على التوالي مع بعضها لزيادة جهدها وترتبط على التوازي مع بعضها لزيادة قدرتها.
- ✓ مقدار (ت.د.ك) لثنائي السليكون (0.5V) ولثنائي الجermanيوم (0.1V).

## 3. الثنائي الباعث للضوء (LED):-

- ✓ يربط بطريقة الآخيان الامامي.
- ✓ يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية.
- ✓ تستعمل في الحاسوب وال ساعات الرقمية للظهور الأرقام على ورق المادة المصنوع كل منها.
- ✓ تكون الألوان النبعة مختلفة (اصفر، اخضر، ازرق، ابيض) على ورق المادة المصنوع كل منها وهناك ثنايات أخرى تبعي انسنة تحت الماء.

## 4. الثنائي العدل للتيار التناوب:-

- ✓ طريقة الآخيان الامامي او العلسي.
- ✓ يعمل على تعديل التيار التناوب إلى تيار معدل بأتجاه واحد.

**الترانزستور:** هو جهاز او تركيب من اثنين موصلات له مفرقين وله القابلية على تأثير (تضخيم) الإشارة وله ثلاثة اقطاب

## الفـيزيـاء

1. **الباعـة Emitter (E):** يطـعم بـنـسـبة عـالـية مـن الشـوـائب - هو الـذـي يـجـهـز حـامـلات الشـحـنة - يـحـيز اـخـيـاز اـسـاميـ.
2. **القـاعـدة Base (B):** تـطـعم بـنـسـبة قـلـيلـة مـن الشـوـائب - تـصـنـع مـادـة تـحـتـلـف عـن مـادـة الـبـاعـة وـالـجـامـعـ.
3. **الـجـامـع Collector (C):** يـطـعم بـنـسـبة مـتوـسـطـة مـن الشـوـائب يـعـمل عـلـى جـذـب حـامـلات الشـحـنة خـلاـكـ القـاعـدة - يـحـيز اـخـيـاز عـلـسـيـ.

**سـ/ ماـنـوـعـ حـامـلاتـ الشـحـنةـ الـتـيـ تـقـومـ بـعـمـلـيـةـ التـوـصـيلـ الـكـهـرـبـائـيـ خـلاـكـ التـرـانـسـتـورـ (pnp)ـ؟ـ وـمـاـ عـلـاقـةـ تـيـارـ الـبـاعـةـ بـتـيـارـ الـجـامـعـ؟ـ**

الـفـجـوـاتـ هـيـ حـامـلاتـ الـأـغـلـبـيـةـ وـالـتـيـ تـتـعـرـكـ مـنـ الـبـاعـةـ إـلـىـ الـجـامـعـ إـلـىـ خـلاـكـ التـرـانـسـتـورـ (pnp)ـ.ـ وـانـ تـيـارـ الـجـامـعـ (Ic)ـ يـكـوـنـ دـائـيـاـ أـقـلـ مـنـ تـيـارـ الـبـاعـةـ (Ie)ـ بـمـقـدـارـ تـيـارـ الـقـاعـدةـ (IB)ـ.

**سـ/ ماـنـوـعـ حـامـلاتـ الشـحـنةـ الـتـيـ تـقـومـ بـعـمـلـيـةـ التـوـصـيلـ الـكـهـرـبـائـيـ خـلاـكـ التـرـانـسـتـورـ (npn)ـ؟ـ وـمـاـ عـلـاقـةـ تـيـارـ الـبـاعـةـ بـتـيـارـ الـجـامـعـ؟ـ**

الـلـلـتـرـونـاتـ هـيـ حـامـلاتـ الشـحـنةـ الـأـغـلـبـيـةـ وـالـتـيـ تـتـعـرـكـ مـنـ الـبـاعـةـ إـلـىـ الـجـامـعـ إـلـىـ خـلاـكـ التـرـانـسـتـورـ (npn)ـ.ـ وـانـ تـيـارـ الـجـامـعـ (Ic)ـ يـكـوـنـ دـائـيـاـ أـقـلـ مـنـ تـيـارـ الـبـاعـةـ (Ie)ـ بـمـقـدـارـ تـيـارـ الـقـاعـدةـ (IB)ـ.

**سـ/ قـارـنـ (ـمـيـنـ)ـ بـيـنـ التـرـانـسـتـورـ (pnp)ـ وـالـثـانـيـ (pn)ـ؟ـ**

الـثـانـيـ (pn)	التـرـانـسـتـورـ (pnp)
1. يـتأـلـفـ مـنـ قـطـبـينـ اـمـدـ هـمـاـ nـ وـاـلـأـخـرـ Pـ.	يـكـوـنـ مـنـ ثـلـاثـةـ اـقـطـابـ الـبـاعـةـ Pـ وـالـقـاعـدةـ وـالـجـامـعـ pـ.
2. يـحـتـويـ عـلـىـ مـلـتقـيـنـ وـاـمـدـ (ـمـفـرـقـ وـاـمـدـ).	2. يـحـتـويـ عـلـىـ مـلـتقـيـنـ (ـمـفـرـقـيـنـ).
3. يـحـيزـ بـالـاتـجـاهـ الـأـمـاسـيـ وـالـعـلـسـيـ.	3. يـحـيزـ بـالـاتـجـاهـ الـأـمـاسـيـ وـالـعـلـسـيـ فـيـ آـنـ وـاـمـدـ.
4. يـسـتـعـمـلـ فـيـ تـكـبـيرـ الـإـشـارـةـ الـكـهـرـبـائـيـ الـدـاخـلـةـ لـهـ.	4. يـسـتـعـمـلـ فـيـ تـكـبـيرـ الـإـشـارـةـ الـكـهـرـبـائـيـ الـدـاخـلـةـ لـهـ.

**سـ/ لـمـاـذـاـ يـرـبطـ الـبـاعـةـ دـائـيـاـ بـالـاتـجـاهـ الـأـمـاسـيـ؟ـ**  
لـتـيـ يـصـبـحـ كـمـهـدـرـ لـلـشـحـنـاتـ الرـئـيـسـيـةـ وـيـجـهـزـ الدـائـرـةـ بـالـفـجـوـاتـ اوـ الـلـلـتـرـونـاتـ.

**سـ/ يـكـوـنـ تـيـارـ الـقـاعـدةـ فـيـ التـرـانـسـتـورـ صـغـيرـ جـداـ؟ـ**  
لـاتـ الـقـاعـدةـ تـلـوتـ:

- ✓ رـقـيقـةـ جـداـ.
- ✓ قـلـيلـةـ الشـوـائبـ.

**سـ/ الـإـشـارـةـ الـخـارـجـةـ تـلـوتـ بـالـطـوـرـ نـفـسـهـ مـعـ الـإـشـارـةـ الـدـاخـلـةـ فـماـ هـوـ تـفـسـيرـ ذـلـكـ؟ـ**  
أـنـ سـبـبـ ذـلـكـ هـوـ أـنـ تـيـارـ الـجـامـعـ يـتـغـيـرـ بـاتـجـاهـ تـيـارـ الـبـاعـةـ نـفـسـهـ.

**سـ/ فـيـ دـائـرـةـ التـرـانـسـتـورـ كـمـضـخمـ ذـيـ الـقـاعـدةـ الـسـتـرـكـةـ (ـالـقـاعـدةـ الـوـرـضـةـ)** اـذـاـ كـانـ رـبـعـ الـقـدرـةـ (G=768)ـ وـتـكـبـيرـ الـفـوـلـطـيـةـ يـساـويـ (Av=784)ـ وـتـيـارـ الـبـاعـةـ (Ie=3\*10^-3A)ـ جـدـاـ تـيـارـ الـقـاعـدةـ (IB)ـ؟ـ

$$G = \alpha \cdot A_V$$

$$\alpha = 768 / 784 = 0.98$$

$$\alpha = I_C / I_E$$

$$I_C = 0.98 * 3 * 10^{-3}$$

$$I_C = 2.94 * 10^{-3} A$$

$$I_E = I_C - I_B$$

$$I_B = 3 * 10^{-3} - 2.94 * 10^{-3} = 0.06 * 10^{-3} A$$

**الـدـوـائـرـ الـتـلـامـلـةـ :** هيـ جـهـازـ صـغـيرـ جـداـ يـسـتـعـمـلـ لـلـسـيـطـرـةـ عـلـىـ الـإـشـارـاتـ الـكـهـرـبـائـيـةـ فـيـ كـثـيرـ مـنـ الـأـجـهـزةـ الـكـهـرـبـائـيـةـ كـالـاـسـبـاتـ الـلـلـتـرـوـنـيـةـ وـأـجـهـزةـ الـتـلـفـازـ وـالـهـافـتـ الـخـلـوـيـ وـالـقـرـاصـ الـدـيـجـيـ

**سـ/ بـمـاـذـاـ تـمـاـزـ الـدـوـائـرـ الـتـلـامـلـةـ عـنـ الـدـوـائـرـ الـكـهـرـبـائـيـةـ الـأـعـيـادـيـةـ (ـالـنـفـصـلـةـ)ـ؟ـ**

1- صـغـيرـ الـحـجمـ . 2- تـسـرـلـكـ قـدـرـةـ قـلـيلـةـ جـداـ. 3- سـرـيـعـةـ الـعـمـلـ. 4- خـفـيفـةـ الـوزـنـ. 5- رـفـيقـةـ الـثـمنـ

# الفـيزيـاء

س/ ما الفرق بين كل ما يأتي: -

1. اللينون الموجب والجوجة الموجبة في انبات الموصلات؟

الجوجة الموجبة	اللينون الموجب
1. هي موقع خال من الالترورنات تولدت من انتزاع الالترورن وامد من ذرة السليكون او الجرمانيوم.	يتكون من ذرة شائبة مانعة هماضية التكافؤ الانتيمون فقدت الالترورنها الخامس.
2. تكون مرنة المركبة.	يرتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة لها.
3. لها دور في التوصيل الكهربائي.	لا يعد من حاملات الشحنة لانه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لنسبه الموصل المطعم.

2. الثنائي الباعث للضوء والثنائي التحسس للضوء؟

الثنائي التحسس للضوء	الثنائي الباعث للضوء
1. يحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.	1. يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.
2. يعمل عندما يحيط بالاتجاه الامامي.	2. يبعث الضوء عندما يحيط بالاتجاه الامامي.
3. يستعمل في العدادات وال ساعات الرقمية.	3. يستعمل في العدادات وال ساعات الرقمية.

3. شبه موصل نوع (n) وشبه موصل نوع (p) من حيث: -

a. نوع الشائبة المفعمة فيه؟ b. 1. حاملات الشحنة الأغلبية و 2. حاملات الشحنة الأقلية؟

c. المستوى الذي تولده كل شائبة وموقعه؟

شبه موصل نوع p	شبه موصل نوع n
a. شوائب ذراتها هماضية التكافؤ.	a. شوائب ذراتها هماضية التكافؤ.
b. الالترورنات في هزمه التوصيل نتيجة التطعيم والتأثير الفجوات الموجبة لأنها تتولد فقط نتيجة التأثير الحراري.	b. الالترورنات في هزمه التوصيل نتيجة التأثير الحراري.

المستوى المانع يقع ضمن نفرة الطاقة المحظورة وتحت هزة، المستوى القابل يقع ضمن نفرة الطاقة المحظورة وفوق توصيل مباشرة والمستوى المانع تشغله الالترورنات القوية التكافؤ مباشرة ونتيجة لذلك ينخفض مستوى فيرمورتها الذرية المانعة نتيجة لذلك يرتفع مستوى فيرموريقىترى من هزمه التكافؤ.

4. الباعث والجامع في الترانزستور من حيث: -

a. جميع حاملات التيار او ارسالها؟ b. طريقة الاختبار؟  
c. مانعة اللتقى؟ d. نسبة الشوائب؟

الجامع في الترانزستور	الباعث في الترانزستور
a. جمع تلك الحاملات خلال القاعدة.	a. يرسل حاملات الشحنة الى الجامع خلال القاعدة.
b. يحيط دائمًا اخياناً علساً.	b. يحيط دائمًا اخياناً امامياً.
c. مانعة الدخول صغيرة بسبب الربط العلسي.	c. مانعة الدخول كبيرة بسبب الربط الامامي.
d. منطقة الباعث تطعم دائمًا بنسبة عالية من الشوائب فيها متوسطة.	d. منطقة الباعث تطعم دائمًا بنسبة منخفضة من الشوائب فيها متوسطة.

## الفـيزيـاء

س/ على ما يأتـي: -

a. سبب تولـه منـطقة الاستـرـاف في التـنـائي البـلـوـري Pn ؟

ان الـلـكـتروـنـات الـحـرـة في الـنـطـقـة n الـقـرـبـة منـ المـلـتـقـى Pn تـنـقـلـ الىـ الـنـطـقـة P عـبرـ الـلـتـقـى وـتـيـجـةـ لـذـلـكـ تـشـأـ منـطـقـةـ رـقـيقـةـ عـلـىـ جـانـبـيـ الـلـتـقـىـ تـحـويـ اـيـوـنـاتـ مـوـجـبـةـ فيـ الـنـطـقـة n وـاـيـوـنـاتـ سـالـبـةـ فيـ الـنـطـقـة P تـكـوـنـ خـالـيـةـ منـ حـاسـلـاتـ الشـعـنـةـ تـسـمـىـ منـطـقـةـ الاستـرـافـ.

س/ عند درجة حرارة الصفر المطلق وفي الظلام تكون مزمرة التوصيل في شبه الموصل النقي خالية من الـلـكـتروـنـاتـ؟

لـعـدـمـ توـفـرـ أيـ تـائـيرـ هـرـاريـ اوـ ضـوـئـيـ لـشـبـهـ المـوـصـلـ النـقـيـ فـيـ دـرـجـةـ الصـفـرـ كـلـفـنـ اوـ فـيـ الـظـلـامـ. لـذـاـ تـكـوـنـ مـزـمـرـةـ الـتـكـانـوـمـ مـلـوـءـ كـلـاـ بـالـلـكـtroـنـاتـ وـمـزـمـرـةـ التـوـصـيلـ خـالـيـةـ منـ الـلـكـtroـنـاتـ الـحـرـةـ لـذـلـكـ يـسـلـكـ شـبـهـ المـوـصـلـ النـقـيـ سـلـوكـ العـازـلـ.

b. اـنـسـيـابـ تـيـارـ كـبـيرـ فـيـ دـائـرـةـ التـنـائيـ الـبـلـوـريـ (Pn) عـنـدـماـ تـزـدـادـ فـوـلـطـيـةـ الـاـخـيـازـ بـالـاتـجـاهـ الـاـسـاميـ؟  
لـاـنـتـ مـنـطـقـةـ الاستـرـافـ تـضـيقـ وـيـقـلـ مـقـدـارـ مـاجـزـ الـمـهـدـ لـلـمـلـتـقـىـ وـتـقـلـ مـانـعـةـ الـلـتـقـىـ فـيـ نـسـابـ تـيـارـ كـبـيرـ فـيـ دـائـرـةـ التـنـائيـ الـبـلـoـriـ.

c. عـيـزـ التـنـائيـ الـبـلـoـriـ (Pn) التـحسـنـ لـلـضـوـءـ بـأـجـاهـ عـلـسـيـ قـبـلـ سـقـوطـ الضـوـءـ عـلـيـهـ؟  
لـكـيـ يـكـوـنـ التـيـارـ النـسـابـ فـيـهـ ضـعـيفـاـ جـداـ فـيـهـ مـلـمـ وـهـذاـ يـعـنـيـ أـنـ التـيـارـ فـيـ دـائـرـةـ هـذـاـ التـنـائيـ يـسـاوـيـ صـفـرـاـ مـنـ غـيرـ تـائـيرـ الضـوـءـ.

(إـذـاـ كـانـتـ تـيـارـ القـاعـدـةـ (Ie) وـتـيـارـ الـبـاعـثـ (Ic) فـيـ دـائـرـةـ التـرـانـزـتـورـ ذـيـ الـبـاعـثـ الشـرـكـ اـمـبـ ربـعـ التـيـارـ (Ib=10mA) وـتـيـارـ الجـامـعـ يـساـويـ (Ib=50μA)؟)

$$\alpha = I_c / I_B$$

$$\alpha = 3.65 \times 10^{-3} / 50 \times 10^{-6}$$

$$\alpha = 73$$

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_E = 50 \times 10^{-6} + 3.65 \times 10^{-3}$$

$$I_E = 0.05 \times 10^{-3} + 3.65 \times 10^{-3}$$

$$I_E = 3.7 \times 10^{-3}$$

## الاستاذ: عمار منيب الربيعي السادس العلمي

الفیزیاء

# الغرينبيه

الأساس العلمي التطبيقي



۱۰۷

# عمار محبہ ملر بیوی

**موبايل: ٠٧٧٠٧٩٥٧٨٧٩**

# الفِيزياء

## الفصل الثامن الاطياف الذرية والليزر

### • أسباب نقل نموجع رذرфорد:

- افتراض بأن الالكترونات تدور حول نواة الذرة بعميل وطبقاً للنظرية الكهرومغناطيسية فأن الالكترون ساراً معلزاً ويقترب من النواة وينهار هيكل الذرة.
- الالكترون يشع كثافة الترددات وهذا يعني أن طيفه مستمراً وهذا غير صحيح لأن طيف الذرة هو طيف خططي.

س/ ما هي فرضيات العالم بور في التركيب الذري؟

- تدور الالكترونات سالبة الشحنة حول النواة بمدارات محددة الواقع تمثل مستويات الطاقة دون ان تنس طاقة.

- الذرة متعادلة كهربائياً إذ أن شحنة الالكترونات تساوي شحنة النواة الموجبة.
- ان الذرة لا تنس طاقة بسبب حركة الالكترونات في مداره المحدد وتكون الذرة مستقرة.

- عندما يتاسب الالكترون كما في الطاقة فإنه يقفز من مستوى استقراره اذ تكون طاقته من ( $E_i$ ) الى مستوى طاقة اعلى ( $E_f$ ) عندها تكون الذرة متراجعة ثم تعود الذرة الى حالة استقرارها بعد عودة الالكترون الى مستوى استقراره باعضاً فوتون ترددः

$$E_f - E_i = hf$$

- في مجال الذرة يمكن تطبيق قانون كولوم على الشحنات الكهربائية والقانون الثاني لنيوتن على القوى الميكانيكية.

- يمثل الالكترون زهناً زارياً في مداره المحدد ( $L=mfr$ ) مقداره يساوي

الطيف: هو سلسلة الترددات الضوئية الناتجة من تحليل هزمه من الضوء الأبيض بواسطة مونسون.

من فوائد الطيف: معرفة التركيب الذري والجزيئي للمواد ويتم ذلك عن طريق تحليل الضوء الصادر عنها تلقاء المواد ودراسة طيفها باستعمال جهاز المطياف.

- ❖ أنواع المطياف: -
- ✓ طيف الانبعاث.
- ✓ طيف الامتصاص.

أنواع أطیاف الانبعاث ثلاثة :

1. الطيف المستمر: هو طيف يحتوي على مدى واسع من الأطوال الموجية المتصلة والتدرجية.

حصل عليه من الأجسام التوهجية الصلبة أو السائلة أو الغازية حتى ضغط كبير جداً ويتألف هذا الطيف من مدى واسع من الأطوال الموجية الواقعية ضمن المدى الرئيسي المتصلة مع بعضها.

2. الطيف الطيفي البراق: هو طيف يحتوي على مجموعة من الخطوط اللونية البراقة على أرضية سوداء.

حصل عليه من توهج الغازات والذرة عند الضغط الاعتيادي أو الواطئ وهو صفة مميزة للذرات غير المتمدة \*الطيف الطيفي للهيدروجين فيتكون من أربعة خطوط براقة بالألوان (احمر، اخضر، ازرق، بنفسجي)

الطيف الطيفي للصوديوم فيتكون من خطوط اصفرتين.

الطيف المزمي البراق: هو طيف يحتوي هزمه أو عدد من الحزم الملونة على أرضية سوداء وهو صفة مميزة للمواد المجزئية التركيب.

## الفـيزياء

**نـھـل عـلـیـه مـن** مواد متوجهة جزئية التركيب كغاز تباعي أو كسيد اللابون التوهج في أنبوبة تفريغ وهو صفة مميزة للمواد جزئية التركيب.

**أطـيـاف الـامـتـصـاص:** هو طيف مستمر تخلله خطوط او حزم معتمة.

**نـھـل عـلـیـه** يـاـمـارـاـضـوـءـ النـبـعـتـ منـ مـصـدـرـ طـيـفـهـ مـسـتـمـرـ خـلـالـ مـادـهـ تـمـتـصـهـ مـنـ الـأـطـوـالـ الـمـوجـيـةـ الـمـوـجـوـدـةـ فـيـ طـيـفـ اـنـبـاعـهـاـ كـالـأـجـسـامـ الـصـلـبـةـ وـالـشـفـافـةـ اوـ الـفـازـاتـ اوـ الـلـخـرـةـ.

**سـ/ـ مـاـ خـطـوـطـ فـرـانـهـوـفـ؟ـ وـمـاـ سـبـبـ ظـهـورـهـ؟ـ**

**خـطـوـطـ فـرـانـهـوـفـ:** هي خطوط سود تظهر في طيف الشمس وعدها هوالي (600) خط.

**سبـبـ ظـهـورـهـ:** انـ باطنـ الشـمـسـ غـازـاتـ متـوـهـجـةـ بـدـرـجـةـ حرـارـةـ وـضـفـطـ عـالـيـنـ جـداـ فـيـ تعـطـيـ طـيـفـاـ مـسـتـمـرـاـ وـلـكـنـ غـازـاتـ الشـمـسـ الـأـقـلـ توـهـجـاـ مـيـطـةـ بـقـرـصـ الشـمـسـ وـالـمـوجـيـةـ فـيـ جـوـ الـأـرـضـ تـمـتـصـهـ مـنـ الطـيـفـ الـمـسـتـمـرـ الـأـطـوـالـ الـمـوجـيـةـ الـيـاقـوـنـةـ الـتـيـ تـبـعـهـاـ هـذـهـ الـفـازـاتـ فـيـمـاـ لـوـ كـانـتـ مـتـوـهـجـةـ.

لـذـاـ يـلـكـونـ طـيـفـ الشـمـسـ طـيـفـ اـمـتـصـاصـ خـطـيـ.

**الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ:** موـجـاتـ كـهـرـوـمـغـناـطـيـسـيـةـ تـرـدـدـهـاـ أـكـبـرـ مـنـ تـرـدـدـ الـأـشـعـةـ فـوـقـ الـبـنـفـسـجـيـةـ وـاـطـوـالـ الـمـوجـيـةـ قـصـيـةـ جـداـ موـالـيـ (0.1-10nm)) وـهـيـ اـنـسـعـ غـيرـ مـرـئـيـةـ.

**سـ/ـ هـلـ تـأـثـرـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ بـالـمـالـاتـ الـكـرـبـائـيـةـ وـالـمـغـناـطـيـسـيـةـ؟ـ وـلـمـاـذـاـ؟ـ**

كـلـاـ. لاـ تـأـثـرـ لـاتـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ جـسـيـمـاتـ (دقـائـقـ) غـيرـ مـسـحـونـةـ.

**سـ/ـ يـصـنـعـ الـهـدـفـ مـنـ مـادـهـ ذـاـتـ عـدـدـ ذـرـىـ كـبـيرـ مـثـلـ الـتـنـكـسـتـنـ؟ـ**

لـزـيـادـةـ كـفـاءـةـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ.

**سـ/ـ يـصـنـعـ الـهـدـفـ مـنـ مـادـهـ درـجـةـ انـصـارـهـاـ عـالـيـةـ مـثـلـ الـتـنـكـسـتـنـ؟ـ**

لاتـ اـصـطـدامـ الـأـلـكـرـونـاتـ بـالـهـدـفـ يـوـلـهـ حرـارـةـ كـبـيرـةـ.

**سـ/ـ تـعـدـ ظـاهـرـةـ الـأـبـعـاتـ لـلـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ ظـاهـرـةـ كـهـرـوـمـغـناـطـيـسـيـةـ عـلـىـ؟ـ**

لاتـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ هيـ ظـاهـرـةـ اـبـعـاتـ فـوـتوـنـاتـ ضـوـئـيـةـ ذاتـ تـرـدـدـ عـالـيـ نـتـيـجـةـ اـصـطـدامـ الـأـلـكـرـونـاتـ سـرـيـعـةـ جـداـ بـهـدـفـ فـلـزـيـ.

**سـ/ـ عـلـامـ تـعـدـ شـدـةـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ النـبـعـتـ منـ مـادـهـ الـهـدـفـ؟ـ**

انـ شـدـةـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ تـنـاسـبـ طـرـديـاـ معـ عـدـدـ الـفـوـتوـنـاتـ النـبـعـتـ عـنـ طـولـ مـوـجـيـ مـعـينـ.

**سـ/ـ اـذـكـرـ بـعـضـ تـطـيـقـاتـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ؟ـ**

1. المجال الطبيعي: -

2. المجال الصناعي: -

3. المجال الأصني: -

**سـ/ـ مـاـ طـيـفـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ؟ـ وـكـيـفـ يـنـتـجـ كـلـ طـيـفـ مـنـهـ؟ـ**

1. الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ ذـاـتـ الـطـيـفـ الـخـطـيـ المـادـ

2. الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ ذـاـتـ الـطـيـفـ الـمـسـتـمـرـ

**تأـثـيـرـ كـوـبـيـتـ:** انـ مـقـدـارـ الـزـيـادـةـ فـيـ الـأـطـوـالـ الـمـوجـيـ لـفـوـتوـنـاتـ الـأـشـعـةـ السـيـنـيـةـ الـسـطـارـةـ وـالـأـطـوـالـ الـمـوجـيـ لـلـفـوـتوـنـاتـ السـاقـطـةـ يـعـتمـدـ عـلـىـ زـارـيـةـ الـأـسـطـارـةـ ( $\theta$ )ـ فـقـطـ.

## الفـيزيـاء

س/ إذاً كان فرق الجهد المطبق بينقطبي ابوبية توليد الأشعة السينية ( $1.24 \times 10^4 \text{ V}$ ) لتوليد أقصى طول موجة سقط على هدف الليفاف في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الأشعة السينية ( $90^\circ$ ) فما طول موجة الأشعة السينية المستطارة؟

$$hf_{\max} = (KE)_{\max} = eV$$

$$f_{\max} = eV/h = 1.6 \times 10^{19} \times 1.24 \times 10^4 / 6.63 \times 10^{-34} = 3.15 \times 10^{18} \text{ Hz}$$

$$\lambda_{\min} = c/f_{\max} = 3 \times 10^8 / 3.15 \times 10^{18} = 0.1 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda' - \lambda = h/m_e c (1 - \cos \theta)$$

$$\lambda' - 0.1 \times 10^{-9} = (0.24 \times 10^{-11}) (1 - \cos 90^\circ)$$

$$\lambda' = 0.102 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda' = 0.102 \text{ nm}$$

الليزر: هو تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للإشعاع وهو موجات مشاكيره مرئي وغير مرئي.

الميزر: هو تضخيم الأشعة الدقيقة (الميكروية) بالانبعاث المحفز للإشعاع وهو موجات مشاكيره غير مرئي.

س/ بماذا يمتاز شعاع الليزر؟

1. احادي الطول الوجهي (احادي اللون).

2. التشكير: تكون كل موجات مزمرة اشعة الليزر في الظهور نفسه والاتجاه والطاقة وبهذا يمكن ان تتدافع موجات فيما بينها تداخل بناء.

3. الاتجاهية: تبقى موجات مزمرة الليزر متوازية مع بعضها لمسافات بعيدة بانفرادي قليلة وهذا يعني ان مزمرة الليزر تحافظ بشدة نسبياً بينما تتشتت موجات الضوء الاعتيادي بشكل عشوائي بالاتجاهات كافة.

4. السطوع: ان طاقة موجات اشعة الليزر تتركز في سامة صغيرة وذلک لقلة انفراديها مما يجعل شعاع الليزر ذو شدة سطوع عالية جداً لذا يمكن ان يكون شعاع الليزر اسطع من اشعة الشمس بمليون مرة.

س/ لا يتحلل ضوء الليزر عند امداده خلايا موسورة زجاجي؟

لات الليزر احادي الطول الوجهي (احادي اللون).

س/ طاقة موجات اشعة الليزر تتركز في سامة صغيرة؟

قلة انفراديها مما يجعل شعاع الليزر ذو شدة سطوع عالية جداً.

س/ ما هي شرط (اسن) لتوليد اشعة الليزر؟

الامتصاص المحتوى

الانبعاث التلقائي

الانبعاث المحفز: - عندما يؤثر فوتون في ذرة متربطة وهي في مستوى طاقة ( $E_2$ ) طاقتها مساوية تماماً الى فرق الطاقة بين المستوى ( $E_2$ ) ومستوى الطاقة الاوطل ( $E_1$ ) فأنه عزز الالكترونات غير المستقرة على التردد الى المستوى ( $E_1$ ) وانبعاث فوتون مماثل للفوتون المحفز بالطاقة والتردد والطورة والاتجاه أي المضوك على فوتونات مشاكيره

س/ إذاً كان فرق الطاقة بين المستوىين يساوي ( $kT$ ) عند درجة حرارة الغرفة احسب عدد الالكترونات ( $N_2$ ) بدلاله ( $N_1$ )؟

$$N_2/N_1 = \exp - [E_2 - E_1/kT]$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = kT \text{ لانه في حالة اتزان حراري}$$

$$N_2/N_1 = \exp - [kT/kT]$$

$$N_2/N_1 = \exp - 1$$

$$N_2/N_1 = e^{-1}$$

$$N_2 = 0.37 N_1$$

# الفـيزيـاء

س/ ما هي المكونات الرئيسية التي يتشرط وجودها في أجهزة الليزر؟

1. الوسيط الفعال

2. المرنان: - تجربة ذو تصميم مناسب يتكون من مرآتين توضع المادة الفعالة بينهما وتحتم المرآتين بحيث تكونان متقابلتين احداهما عاكسة كلياً للضوء والثانية عاكسة جزئياً فالشعاع الساقط على احداهما ينعكس موائماً لغير المرنان فتتعاقب الانبعاثات داخل المرنان فيحصل التضخم وتخرج اشعة الليزر من المرأة ذات الانبعاث المجزئي.

3. تقنية الضخ

س/ ما هي أنواع تقنية الضخ؟

1. تقنية الضخ الضوئي

2. تقنية الضخ الكهربائي

3. تقنية الضخ الكيميائي

س/ ما سبب كون مستوى الطاقة ( $E_2$ ) شبه فارغ من الذرات في منظومة رباعية المستوى؟  
بسبب الربط السريع للذرات.

س/ ايها افضل لتوليد الليزر منظومة المستويات الثلاثة ام منظومة المستويات الأربع ولماذا؟

يفضل استخدام المستويات الأربع في توليد الليزر لأنها في نظام المستويات الأربع يتطلب طاقة ضخ قليلة للأجل تحقيق التوزيع العلوي بين المستويين ( $E_3$ ) و( $E_2$ ) وام في نظام المستويات الثلاثة يتطلب طاقة ضخ عالية للأجل تحقيق التوزيع العلوي بين المستويين ( $E_2$ ) و( $E_1$ ).

س/ عدد انواع الليزرات؟

1. ليزر الحالة الصلبة: - مثل ليزر اليافوتو وليزر النيديوم.
2. ليزر الحالة الغازية: - مثل ليزر الريديوم - نيون وليزر غاز نئائي أوكسيد الكربون.
3. ليزر الأكسير: - يمثل صنفاً مفيداً ومرئياً من الليزرات المجزئية كما ويطلق على اشعة الليزرات التي تستخدم الغازات النبيلة مثل غاز الزينون او الارگون ليزرات في مدى الاشعة فوق البنفسجية.
4. ليزر الصبغة: - وهي الليزرات التي تتكون فيها المادة الفعالة بحالة سائلة من محاليل مركبات معينة لها صبغة عضوية مثل الرودماتن مذابة في سوائل مثل اللحوم مثلي او كعوب انبلي تنتج ليزر يمكن التعلم في الطول الموجي الصادر عنه.
5. ليزر أشباه الموصلات: - مثل ليزر زرنيخيد اللياليوم.
6. الليزر الكيميائي: - هو الليزر الذي يحدث فيه التوزيع العلوي بالتفاعل الكيميائي مباشرة مثل ليزر فلوريد الديتريوم.

س/ ما هي المكونات الرئيسية لمنظومات الليزر الغازية؟

1. انبوبة التفريغ: - تحتوي على الوسيط الغازي الفعال.

2. مجهر القدرة: - يساعد على تحريك الوسيط الفعال عبر قطبيين كهربائيين.

3. المرنان: - يساعد على زيادة التوزيع العلوي في الوسيط الفعال بواسطة التغذية الراجعة.

س/ صنف الليزرات الغازية حسب حالة الوسيط الفعال؟

تصنف الى ثلاثة أنواع وهي:

1. الليزرات النذرية مثل ليزر He-Ne وليزر He-Cd.

2. الليزرات الایونية مثل ليزر ايونات الارگون ( $Ar^+$ ) وليزر الكربون.

3. الليزرات المجزئية لليزر نئائي اوكسيد الكربون.

## الفـيزيـاء

**س/ ما هي مميزات ليزر الريبيوم - نيونت؟**

1. يعد من الليزرات النذرية.
  2. يتكون الوسط الفعال لهذا الليزر من خليط غازي من غاز النيون والريبيوم موضوع في أنبوبة زجاجية بنساب معينة وتحت ضغط (8-12 Torr).
  3. تعد ذرات النيون مسؤولة مباشرة عن توليد الليزر أما ذرات الريبيوم فلها دور مساعد في تريج ذرات النيون.
  4. يستخدم الضخ التيرابائي.
- س/ ما هي مميزات ليزر تانائي أوكسيد الكاربون؟**
1. يعد من أثقل الليزرات الغازية إذ تصل كفاءته إلى حدود 30%.
  2. يتميز بلبر القدرة الفارجية.
  3. من الليزرات المجزئية.
  4. الوسط الفعال يتكون من خليط من غاز تانائي أوكسيد الكاربون وغاز الترورجين وغاز الريبيوم بنسبة معينة.
  5. يستخدم الضخ التيرابائي.
  6. يبعث نظيرتين ليزريتين بطول موجي (10.6 μm - 9.6 μm).

### ليزر البلازما: - مميزاته

- ✓ يعد أول ليزر في العالم.
- ✓ يتكون الوسط الفعال له من بلورة اسطوانية صلدة من البلازما.
- ✓ يعمل بنظام المستويات الثالثية.
- ✓ يستخدم الضخ بواسطة الصباع الورمسي.

### ليزر النيديميوم ياك: - مميزاته

- ✓ الوسط الفعال مادة أوكسيد البيريوم النيديميوم المطعمة بأيونات النيديميوم بنسبة تطعيم لا تتجاوز 1.5%.
- ✓ يعمل بنظام المستويات الرابعة.
- ✓ يمكن الحصول على ثلاثة مخطوطات ليزرية مختلفة (1359 nm, 1062 nm, 914.2 nm).

**س/ ما هي مميزات ليزر إشباء الوصلات؟**

1. الوسط الفعال مواد شبه موصلة مانحة وقابلة.
2. يتم الضخ من خلال التيار التيرابائي.
3. يبعث في النقطة تحت الماء القربيه بطول موجي (850 μm).

**س/ ما نوع الانبعاث الذي يحصل في ليزر شبه الوصل مع ذكر السبب عندما يكون التيار النساي عبر تانائي الوصلة: - 1- أقل من تيار العتبة؟ 2- أكبر من تيار العتبة؟**

1. يحصل انبعاث تلقائي بسبب عدم حصول عملية التوزيع العلوي (الذي يتحقق بوسائلها الانبعاث المحفز) فالاحدى أي فعل ليزري (كما في حالة التانائي الباعث للضوء).
2. يحصل انبعاث محفز فيصل إلى حالة التوزيع العلوي التي تزداد بأزيدية مقدار التيار عبر التانائي فتنتهي نتيجة لذلك أشعة الليزر.

**س/ يضاف إلى ليزر تانائي أوكسيد الكاربون هزمه من الريبيوم - نيون الأهم اثناء اجراء العملية البراميه؟**  
للاستدلال على موقع وأتجاه المزمه أثناء العملية البراميه لان ليزر تانائي أوكسيد الكاربون غير مرئي.

## الفِيزياء

س/ على ما يأنني: -

1. تكون الأطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجودة أيضاً في طيف انباعه؟

لأنه عندما يمر الضوء النبعي من مصدر طيف مستمر خالٍ بخار غير متوجه يمتص من الطيف المستمر الأطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متوجهاً وعندما يحصل على طيف امتصاص.

2. يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات القطع واللحام والتقطير؟

✓ لأن حزمة اشعاع الليزر كثيفة ضيقة مركزة.

✓ قصر مدة التأثير لا يحدث أي تغير في طبيعة المادة.

3. تأثير كومبتنت هو من اهمى الأدلة التي تؤكّد السلوكي المقاقي للأشعة الكهرومغناطيسية؟

لات العالم كومبتنت فسر ذلك بان الفوتون الساقط على هدف الكراطي يتضاد مع التسرب من الكترونات ذرات مادة الهدف مقداراً من الطاقة بشكل طاقة مرکبة تملئه من الابلات من مادة الهدف (أي ان الفوتون يسلكه سلوك الجسيمات).

س/ احسب عدد الذرات في مستوى الطاقة السابع في درجة حرارة الغرفة إذا كانت عدد ذرات المستوى

الأرضي (500) ذرة؟

$$N_2/N_1 = \exp[-(E_2-E_1)/kT]$$

$E_2-E_1=kT$  بسبب حالة الاتزان الحراري (درجة حرارة الغرفة)

$$N_2/N_1 = \exp[-(kT/kT)]$$

$$N_2/N_1 = \exp(-1)$$

$$N_2/500=0.37$$

$$N_2=0.37*500=185$$

س/ ما الطاقة الحرکية العظمى للإلكترون وما سرعته في أنبوبة اشعاعية سينية تعمل بجهد 30kv؟

$$K.E=ev$$

$$K.E=1.6*10^{-19}*30*10^3$$

$$K.E=48*10^{-16} \text{ J}$$

$$K.E=1/2mv^2$$

$$48*10^{-16}=1/2*9.1*10^{-31} v^2$$

$$v^2=1.05*10^{16}$$

$$v=1.02*10^8 \text{ m/s}$$

س/ ما مقدار أعظم تردد لفوتوت الأشعة السينية التولدة إذا سلط فرق جهد مقداره 40kv على قطبي الانبوبة؟

$$hf=ev$$

$$6.63*10^{-34} f=1.6*10^{-19}*40*10^3$$

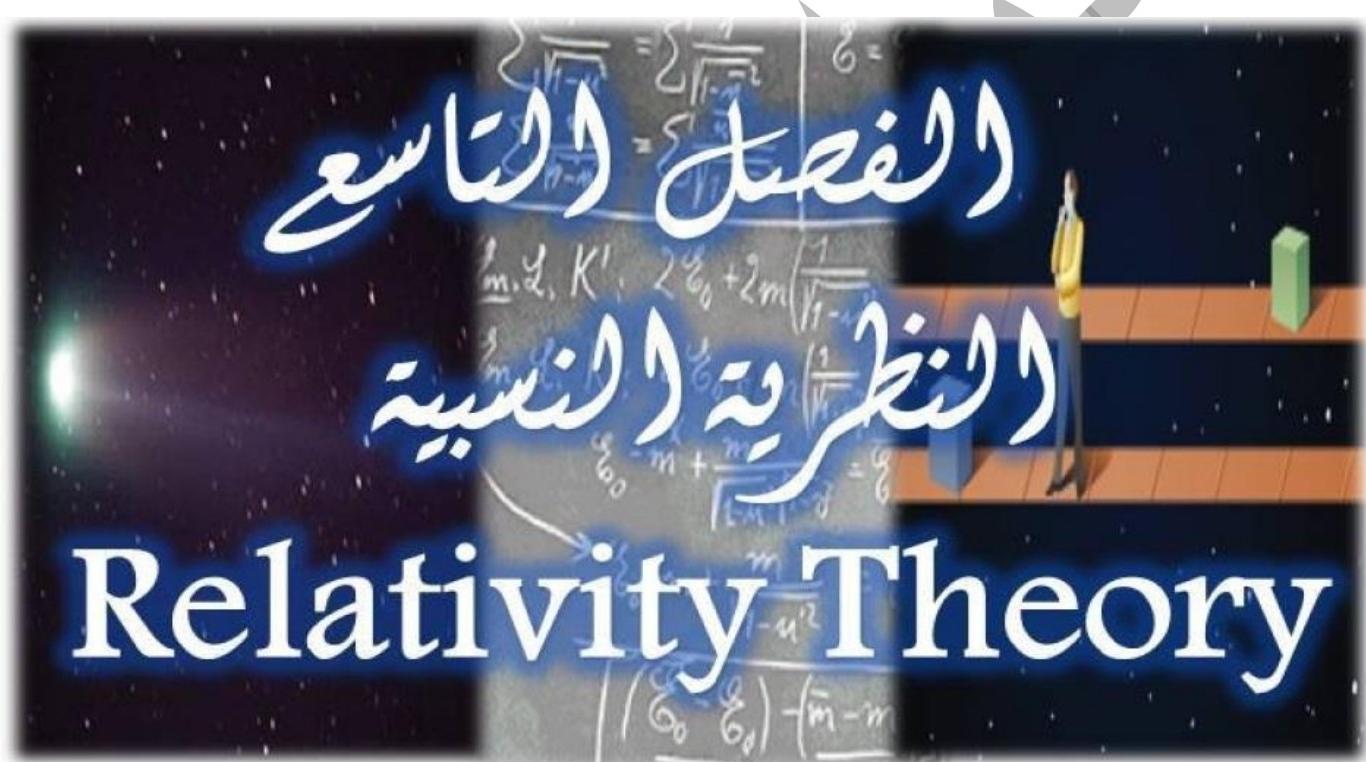
$$f=9.6*10^8 \text{ Hz}$$

الاستاذ: عمار منيب الريبي  
السادس العلمي

الفِيزياء

# الفِيزياء

لل السادس العلمي التطبيقي



أحمد و نرمين :

عمار منيب الرابع

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## النظريّة النسبيّة

س/ لماذا تعد النظريّة النسبيّة من أكثر النظريّات إثارة؟

لأنها أحدثت العديد من التغييرات على مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية وطبيعة المسميات النوروية وبعض الظواهر الكونيّة.

س/ كيف يتم رصد حدوث في الفضاء بدقة؟

يتم ذلك بتحديد موقعه وزمنه باستعمال أربعة أحداثيات هي  $(x, y, z, t)$  إذ تمثل  $(z, x)$  أحداثيات الموضع أما  $(t)$  فهو أحداثي الزمن الذي تم فيه القياس.

س/ تعتمد النظريّة النسبيّة لإنشتاين على فرضيتين أو مبدأين اساسيين ما هما؟

1. إن قوانين الفيزياء يجب أن تكون واحدة في جميع أطر الأنساد القصورية (ويعني هذا أن أي نوع من القياسات التي تجري في إطار أنساد في حالة سكون لا بد أن تعطي نتيجة واحدة عندما تجري في إطار أنساد آخر يتحرك بسرعة منتظمة بالنسبة للأول).
2. سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ويساوي  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  في جميع أطر الأنساد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب أو سرعة مصدر انبعاث الضوء.

**التأثير**

وهو وسط افتراضي هلامي غير مرئي كان يعتقد سابقاً أنه يملأ الفضاء إذ تم في حينه افتراضه لتفسير الآلة التي ينتقل بها الضوء.

س/ ما سبب طاقة النجم وعمرها الطويل؟

بسبب فقدانها كمية قليلة جداً من مادتها (كتلتها لتعطي طاقة تتدفق في الفضاء العديم بها).

س/ سافر رائد فضاء بسرعة ثابتة مقدارها  $0.99c$  أي قريبة جداً من سرعة الضوء ثم عاد إلى الأرض بعد أن أمضى في سفره ويسعى تقويمه الأرض داخل مركبته خمس سنوات أحسن عمره كما يراه أهل الأرض؟  
بتطبيق معادلة الزمن النسبي وكما يلي

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)}} = \frac{5}{\sqrt{1 - \left(\frac{(0.99c)^2}{c^2}\right)}} = 35.4$$

س/ سفينة فضائية طولها على الأرض  $50\text{m}$  فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة  $0.9c$ ?  
بتطبيق قانون الطول النسبي

$$\begin{aligned} L &= L_0 \sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)} \\ L &= 50 \sqrt{1 - \left(\frac{(0.9c)^2}{c^2}\right)} = 21.8 \text{ m} \end{aligned}$$

الفِيزياء

نـاـ إذا كان طول مركبة فضائية (25m) عندما تكون سائنة على سطح الأرض و (15m) عند مرورها بسرعة ثابتة بالنسبة لراصد سائنة على سطح الأرض فما سرعة هذه المركبة الفضائية؟

$$L = L_0 \sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)}$$

$$15 = 25 \sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)}$$

$$\frac{15}{25} = \sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)}$$

$$0.36 = 1 - \frac{v^2}{c^2} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 0.64$$

بتربيع الطرفين

بعد جذر الطرفين

$v = 0.8 c$

١٠) ما الزيادة في كتلة بروتون ( $m_0 = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ) إذا كانت سرعته تساوي  $(0.9c)$ ؟

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v^2}{c^2}\right)}} = \frac{1.6726 \times 10^{-27}}{\sqrt{1 - \left(\frac{(0.9c)^2}{c^2}\right)}} = \frac{1.6726 \times 10^{-27}}{0.43}$$

$$m \approx 3.83 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\Delta m = m - m_0$$

$$\Delta m = 3.83 \cdot 10^{-27} - 1$$

نـ جسم يتحرك بسرعة منتظمة ثابتة ( $v=0.6c$ ) ما النسبة بين مقدار الزخم النسبي ( $P_{rel}$ ) ومقدار الزخم التلاسلكي ( $P_{cal}$ )؟

$$\frac{P_{\text{rel}}}{P_{\text{cal}}} = \frac{mv}{m_0 v} = \frac{\frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v^2}{c^2})}}}{m_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - (\frac{v^2}{c^2})}} = \frac{1}{\sqrt{1 - (\frac{0.36c^2}{c^2})}} = \frac{1}{\sqrt{0.64}} = \frac{1}{0.8} = 1.25$$

ان نسبة ما تفقده الشمس في الثانية الواحدة من كتلتها هو  $(2.191 \times 10^{-21})$  فقط وهذا يعادل اكثراً من أربعة مليارات كيلوغرام  $(4.2 \times 10^9 \text{ kg})$  وان هذه الطاقة المنتجة تكفي لاستهلاك جميع دول العالم من الكهرباء لمدة مليون سنة.

١٢

الاستاذ: عمار منيب الريبيعي  
السادس العلمي

الفِيزياء

# الفِيزياء

للسادس العلمي التطبيقي



أعْمَالُهُ و نُزُلُّهُ :

عمَّار مُنِيبُ الْرِّبِيعِي

موبايل: 07707957879

# الفِيزياء

## الفصل العاشر الفيزياء النووية

نظائر العنصر: هي نوى متساوية في العدد الذري وختلفت في عدد النيوترونات او العدد الكتلي مثل  ${}^6_3\text{Li}$ ,  ${}^7_3\text{Li}$ ,  ${}^8_3\text{Li}$ .

س/ ما هي صفات الكواركات؟

- انها تحمل جزءاً من الشحنة (e).
- ختلفت فيما بينها في الكتلة.

### كتلة النواة

- تشكل كتلة النواة نحو (99.9%) من كتلة الذرة.
- ان كتلة النواة تقاس بوساطة أتموزة دقيقة ومنها مطیاف الكتلة وان وحدات كتلة نوى ذرات هي (amu) ووحدة الكتلة الذرية وختصر بـ (u).
- ان وحدة الليموغرام لا تلائم مع قياسات الكتل الذرية والنوية الصغيرة جداً حيث ان  $1\text{amu} = 1\text{u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .
- ان كتلة النواة التقريرية ( $m'$ ) سوف تساوي ( $A^* u$ ).

### شحنة النواة $q$

بما ان شحنة النيوترون يساوي صفر لذا فان شحنة النواة تساوي مجموع شحنات البروتونات الموجودة فيها:-  
شحنة البروتون الموجبة ( $1.6 \times 10^{-19} \text{ coul}$ ).

$$q=Ze$$

### حجم النواة

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

- والإيجاد حجم النواة ( $V$ ) نطبق:-
- والإيجاد نصف قطر النواة نطبق:-

$$R = 1.2 \times 10^{-15} \sqrt[3]{A} \text{ m}$$

$$R = 1.2 \sqrt[3]{A} \text{ F}$$

ان كثافة النواة التقريرية تساوي حوالي ( $2.3 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$ ) وبالمقارنة مع كثافة الماء التي تساوي ( $10^3 \text{ kg/m}^3$ ) فان كثافة النواة تساوي تقريباً ( $2.3 \times 10^{14}$ ) مرة بقدر كثافة الماء وهذه القيمة بلا شك قيمة كبيرة جداً.

# الفِيزياء

## طاقة الربط النووية $E_b$

هي مقدار الطاقة المحررة عند جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيترونات لتشكيل نواة معينة او هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيترونات (MeV).

**س/ لا تناهى بروتونات النواة على الرغم من تشابهها بالشحنة؟**

بسبب وجود قوة تجاذب نووية قوية تربط وتمسك ببروتونات النواة وبذلك تحافظ النواة على تمسكها وترابطها.

**س/ ما المقصود بالقوى النووية وماذا تمتاز؟ وما هي خواصها؟**

هي قوة تجاذب تنشأ بين النيوكليونات جميعها بغض النظر عن شحنتها وتمثازها بما يلي:

1. هي قوة تجاذب.
2. لا تعتمد على نوع النيوكليونات.
3. مقدارها كبير وهي الأقوى في الطبيعة.
4. لها دور مهم في استقرار النواة وتماسكها.

**النقصان الكتلي:** - هو الفرق بين مجموع كتل البروتونات والنيترونات وهي منفصلة وكتلة النواة.

**س/ جد طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين ( $^{14}_7N$ ) بوحدة (MeV) إذا علمت أن كتلة ذرة ( $^{14}_7N$ ) تساوي (14.003074) وكتلة ذرة الريديوم تساوي (1.007825) وكتلة النيوترون تساوي (1.008665) جد أيضاً معدك طاقة الربط النووية للكل نيوكليوت؟**

بما أن الكتلة هي معطاة بوحدة (u) فأن ( $c^2=931 \text{ MeV/u}$ )

$$N=A-Z=14-7=7$$

$$E_b=(ZM_H+Nm_n-M)c^2$$

$$E_b=(7*1.007825+7*1.008665-14.003074)*931$$

$$E_b=0.112356*931=104.603 \text{ MeV}$$

ان النقصان الكتلي ( $\Delta m$ ) في هذا المثال يساوي (0.112356 u)

$$E'_b=E_b/\Delta m=104.603/14=7.472 \text{ MeV/nucleon}$$

وهي معدك طاقة الربط النووية للكل نيوكليوت

## أختلال الفا

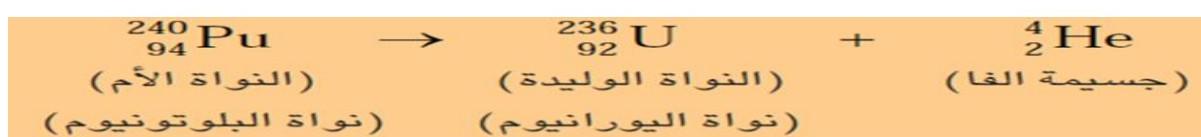
**س/ ما هي جسيمة الفا؟**

هي نواة ذرة الريليوم وتتكون من بروتونين ونيترونين وتمثل بالرمز ( $^{4}_2He$ ) او ( $\alpha$ ) وهي ذات شحنة موجبة.

**س/ متى تعانى النواة غير المستقرة أختلال الفا التلقائي؟**

عندما تكون كتلة النواة ومجملها أكبرين نسبياً وبالتالي فأن انباعات جسيمة (دقيقة) الفا من هذه النوى يساعدها على الحصول على استقراريه أكبر عن طريق تقليل حجمها وكتلتها.

\* يمكن التعبير عن اختلال الفا بالعادلة التالية: -



# الفـيزيـاء

\* للإيجاد طاقة الأدخال لنوأة تدخل بوساطة أدخال الفا نطبق القانون التالي:

حيث ان:

$$Q_{\alpha} = [M_p - M_d - M_{\alpha}]c^2$$

$M_p$ : كتلة النواة الأم.

$M_d$ : كتلة النواة الوليدة.

$M_{\alpha}$ : كتلة جسيم الفا.

$931 \text{ MeV/u}$  :  $c^2$

س/ ما هو الشرط اللازم لنوأة تدخل تلقائياً بوساطة أدخال الفا؟  
ان تكون قيمة طاقة الأدخال ( $Q_{\alpha}$ ) موجبة أي ان ( $Q_{\alpha} > 0$ ).

## 2. ادخال بيـتا

هو الأدخال الشعاعي الثنائي الثاني والذى من خلاله تستطيع بعض النوى الوصول الى حالة أكثر استقراراً.  
هناك ثلاثة طرائق تدخل بها بعض النوى تلقائياً بادخال بيـتا وهي:

1. انبعاث جسيمة (حقيقة) بـيتـا السـالـبـة (او الـاـلـكـتروـنـ) ويرمز لها ( $\beta^-$ ) او ( $e^-_1$ ) وهي ذات شحنة سـالـبـة ( $e^-$ ) وتسمى هذه العملية اـدـخـالـ بـيتـا ( $\beta^-$ ) السـالـبـة ويرافق اـدـخـالـ بـيتـا السـالـبـة انبعاث

جسيـم يـسمـى مـضـادـ الـنيـوـتـرـينـوـ ويرمز لها بـالـرـمـزـ ( $\bar{\nu}$ ) او ( $V^0_0$ ) اـذـ انـ العـدـدـ الـذـرـيـ وـالـعـدـدـ الـكـلـلـيـ لـهـ يـسـاـرـيـاتـ صـفـرـ ايـضاـ.

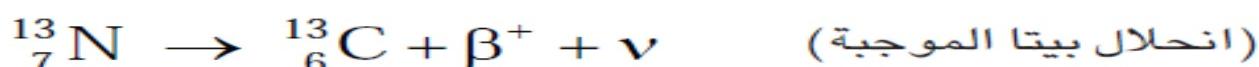
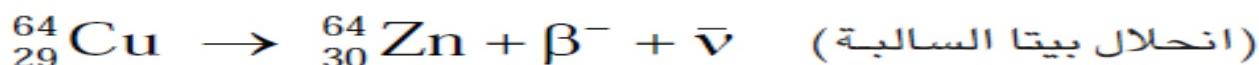
2. انبعاث جسيمة (حقيقة) بـيتـا الـمـوـجـبـةـ اوـ الـبـوـنـتـرـونـ ويرمز لها ( $\beta^+$ ) او ( $e^+_1$ ) وهي ذات

شـحـنـةـ مـوـجـبـةـ ( $e^+$ ) وتـسـمـىـ هـذـهـ الـعـمـلـيـةـ اـدـخـالـ بـيتـاـ المـوـجـبـةـ ويرافق اـدـخـالـ بـيتـاـ المـوـجـبـةـ

انـبعـاثـ جـسـيـمـ يـسـمـىـ (ـالـنـيـوـتـرـينـوـ)ـ شـحـنـةـ وـكـلـلـهـ السـلـوـنـيـةـ تـسـاـرـيـ صـفـرـ اوـرـمـزـ لـهـ بـالـرـمـزـ ( $\bar{\nu}$ ) او ( $V^0_0$ ) اـذـ انـ العـدـدـ الـذـرـيـ وـالـعـدـدـ الـكـلـلـيـ لـهـ يـسـاـرـيـاتـ صـفـرـ.

3. اـسـرـ (ـاقـنـاصـ)ـ الـنـوـأـةـ لـاـمـدـ الـاـلـكـتروـنـاتـ الـذـرـيـةـ الـدـاخـلـيـةـ وـتـسـمـىـ هـذـهـ عـمـلـيـةـ الـاـسـرـ الـاـلـكـتروـنـيـ.

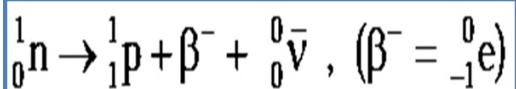
**الـبـوـنـتـرـونـ:** - عـبـارـةـ عـنـ جـسـيـمـ يـمـتـلـئـ جـمـيعـ صـفـاتـ الـاـلـكـتروـنـ الاـنـ شـحـنـهـ مـوـجـبـةـ كـمـاـ يـطـلـقـ عـلـيـهـ اـيـضاـ مـضـادـ الـاـلـكـتروـنـ.



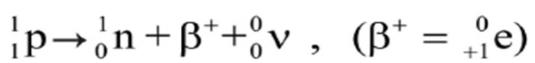
## الفيزياء

س/ كيف يمكن للنواة ان تبعي الكترون او بوزترون بالرغم من ان النواة لا تحتوي على الالكترون او البوزترون؟

ج / ان الالكترون النباعي هو نتاج اخلاك أمه نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترون ويعبر عن هذا الاخلاك بالعادلة النووية الآتية:



اما البوزترون النباعي هو نتاج اخلاك أمه بروتونات النواة الى نيوترون وبوزترون ونيوتروين ويعبر عن هذا الاخلاك بالعادلة النووية الآتية :



س/ ما سبب اخلاك أمه نيوترونات النواة؟

بسبب ان نسبة عدد النيوترونات الى عدد البروتونات النواة هي أكبر من النسبة الملزمة لاستقرارها.

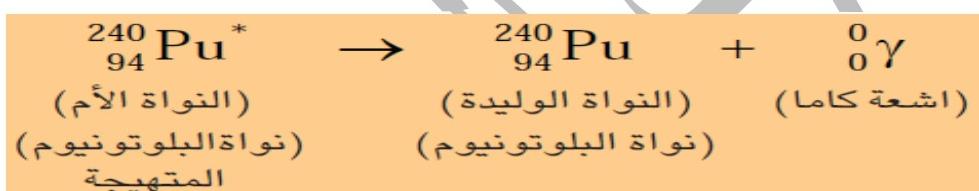
س/ ما سبب اخلاك أمه بروتونات النواة؟

بسبب ان نسبة عدد النيوترونات الى عدد البروتونات النواة هي أقل من النسبة الملزمة لاستقرارها.

أشعة كاما: - هي أشعة كهرومغناطيسية (فوتونات) ذات طاقة عالية (تردد عالي) كتلتها السلوئية وشحنتها

تساوي صفرًا ويرمز لها  $(\gamma)$  او  $(\gamma)$  أي ان العدد الذري والعدد المتماثل يساوي صفرًا.

إشاره (\*) تبين ان النواة هي في حالة اثارة او تربيع.



### التفاعلات النووية

هو ذلك التفاعل الذي يحدث تغيراً في مصائره وتتركيب نواة الهدف.



س/ ما هي القوانين التي يجب ان تتحقق في التفاعلات النووية؟

1. قانون حفظ الطاقة-الكتلة.

2. قانون حفظ الزخم المقطعي.

3. قانون حفظ الزخم الزاوي.

4. قانون حفظ السكتة الهرابائية (قانون حفظ العدد الذري).

5. قانون حفظ عدد النيوكليونات (قانون حفظ العدد المتماثل)

# الفيزياء

ملاحظات مرئية :-

- إذا كانت قيمة  $(Q)$  موجبة أي  $(Q > 0)$  فان التفاعل النووي يسمى بالتفاعل الحر للطاقة.
- اما إذا كانت  $(Q < 0)$  سلبية أي  $(Q < 0)$  فان التفاعل النووي يسمى التفاعل الماصل للطاقة.
- عندما تفاص اللكتل الذري بوحدة  $(u)$  فان  $(C^2 = 931 \text{ MeV/u})$  وتكون وحدة  $(Q)$  هي  $(\text{MeV})$ .

## س/ تعد النيوترونات من القذائف الرهيبة في التفاعلات النووية؟

الات يُطلقن النيوترونات المخلوكة الى النواة بسرعة جداً كون ان شحنة النيوترون تساوي صفر او عدم وجود قوة كولوم الكهربائية التكافيرية بينه وبين النواة.

## س/ قارن بين جسيمات الفا ( $\alpha$ ) و جسيمات بيتا ( $\beta$ ) السالبة وكاما ( $\gamma$ ) من حيث :-

- تأين الواد؟
- افتراق الواد؟
- تأثيرها بالجالين الكهربائي والغناطيسي؟

جيمات الفا ( $\alpha$ )	جيمات بيتا ( $\beta$ )	جيمات كاما ( $\gamma$ )
ها قدرة كبيرة على تأين الواد.	جيمات بيتا سالبة اقل قدرة في تأين اللكتن في تأين الواد.	ها قدرة كبيرة على تأين الواد.
سرتها قليلة في افتراق الاجسام.	سرتها قليلة في افتراق الاجسام.	ها قدرة كبيرة على افتراق الاجسام.

نعرف بأنها يدل على أنها موجبة نعرف بأنها سالبة لا نعرف منها.

**الانتظار النووي:** هو تفاعل نووي تقسم فيه نواة ثقيلة مثل نواة اليورانيوم ( $^{235}_{92}\text{U}$ ) الى نواتين متوسطتين بالكتلة وذلك عن طريق تفتيت هذه النواة الثقيلة بوساطة نيوترون بطيء (نيوترون هراري) وهو ذو طاقة صغيرة.

**التفاعل النووي التسلسلي:** هو التفاعل النووي الذي يجعل عملية انتظار نوى اليورانيوم وغيرها من النوى القابلة للانشطار ان تستمر بالتفاعل النووي بالتسلسل

هو تفاعل نووي تدمج فيه نواتان صغيرتان (خفيفتان بالكتلة) لتكوين نواة اثقل وتكون كتلة النواة الاثقل هي اقل من مجموع كتلتي النواتين الخفيفتين الاصليتين وان فرق الكتلة يتحول الى طاقة حرارة وذلك وفق علاقة اينشتاين في تكافؤ (الكتلة- الطاقة).

الاندماج النووي

هي القبلة الناتجة من التفاعلات النووية الاندماجية الغير مسيطر عليها وان هذه القبلة اخطر واشد فتكاً من القبلة النووية (الانشطارية).

القبلة الاندماجية:-

## الفـيزيـاء

س/ ما هي مصادر الاشعاع النووي؟

1. **مصادر الاشعاع النووي الخلقي الطبيعي:** - وتشمل الاشعة الكونية - الاشعاع النووي من الفشرة الأرضية - النشاط الاشعاعي في جسم الانسان.
2. **مصادر الاشعاع النووي الصناعي:** - منها المصادر النووية الشعاع المستعملة في الطب لغرض التشخيص والعلاج - النفايات النووية الشعاعية - الغبار النووي المتساقط من اختبارات الأسلحة النووية - الاشعاعات النووية الناتجة من المفاعلات النووية.

س/ علام تعتمد درجة ونوع الضرب الذي يسبب الاشعاع النووي؟

1. نوع الاشعاع.
2. طاقة الاشعاع.
3. العضو المعرض لهذا الاشعاع.

س/ ما هي الإجراءات الاحترازية التي يجب اتخاذها لكي نقي أنفسنا من خطر الاشعاع النووي الخارجي؟

1. تقليل زمن التعرض للإشعاع النووي.
2. الابتعاد عن مصدر الاشعاع النووي.
3. استعمال الموا芥ز الوقاية والملائمة بين الانسان ومصدر الاشعاع النووي.

س/ هل توجد تطبيقات واستعمالات مفيدة وسلامية للإشعاع النووي والطاقة النووية؟

1. في المجال الطبي: - في القضاء على بعض المائتات المرضية التي تسبب بعض الامراض.
2. في المجال الزراعي: - في دراسة فلاحه البات وتنمية وحفظ المواد الغذائية.
3. في المجال الصناعي: - في تسيير المركبات الفضائية والسفن البحرية والغواصات.

النيوترينو: جسيم يرافق ادخالك بيتا الموجبة تكون سمنتها وكتلتها السلوانية تساوي صفرًا

مضاد النيوترينو: جسيم يرافق ادخالك بيتا السالبة تكون سمنتها وكتلتها السلوانية تساوي صفرًا.

س/ ما الجسيم الذي: -

a. عدد الكتلتين يساوي واحداً وعدد الذري يساوي صفر؟

النيوترون  $\frac{1}{n}$

b. يطلق عليه مضاد الالترنون؟

البوزيترون.

س/ على ما يأتى: -

1. تبعي اشعة كاما تلقائياً من نوع بعض العناصر الشعاعية؟

غالباً ما تترك بعض النوى في حالة (أومستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلكر بعد معاناتها ادخالك الفا او ادخالك بيتا حيث يمكن لذلك هذه النوى ان تخلص من الطاقة الفائضة بادخالك كاما التلقائي والوصول الى حالة أكثر استقراراً وذلكر بانبعاث اشعة كاما.

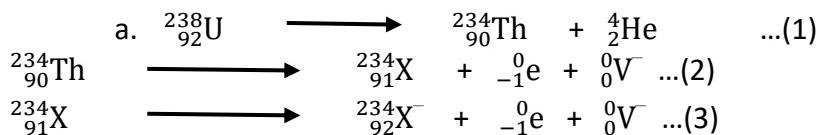
2. تعد النيوترونات قذائف مرهمة في التفاعلات النووية؟

لات شحنة النيوترونات تساوي صفر وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جداً (أكثر بكثير من بسيمات الفا او البروتونات مثلاً) وذلكر لعدم وجود قوة كولوم الترمباتية التكافيرية.

## الفِيزياء

س/ نواة اليورانيوم ( $^{238}_{92}\text{U}$ ) اخلت بوساطة اخلال الفا التلقائي فتحولت الى نواة التوربيوم ( $\text{Th}$ ) ثم اخلت نواة التوربيوم بوساطة اخلال بيتا السالبة التلقائي وتحولت الى نواة ( $X$ ) ثم اخلت نواة ( $X$ ) بوساطة اخلال بيتا السالبة التلقائي وتحولت الى نواة ( $X'$ ).

- a. أكتب المعادلات النووية الثلاث لهذه الالحالات النووية بالسلسل?  
b. حدد اسم النواة ( $X'$ )؟



b. بما ان النواة ( $^{234}_{92}\text{X}$ ) العدد الذري (92) وهو نفس العدد الذري لنواة اليورانيوم ( $^{238}_{92}\text{U}$ ) نستنتج ان النواة ( $^{234}_{92}\text{X}$ ) هي نظير لنواة اليورانيوم ( $^{238}_{92}\text{U}$ ) أي ان:-

$$^{234}\text{X} = ^{238}\text{U}$$

إذا اسم نواة ( $X$ ) هي نظير نواة اليورانيوم.

س/ تأثير ومخاطر الاشعاع النووي على جسم الانسان؟ ووضح ذلك؟

❖ ينبع التلف الاشعاعي في جسم الانسان في المقام الأول من تأثير التأين في خلايا الجسم المختلفة ورئودي الفرر في خلايا الجسم الاعتيادية إلى تأثيرات مبكرة مثل:-

1. التهاب الجلد.
  2. تأثيرات متاخرة مثل مرض السرطان (تأثيرات جسدية).
- ❖ اما الضرر الذي تحدث في الخلايا التناسلية فتؤدي إلى حدوث ولادات مشوهه ويمكّن ان ينتقل الضرر الى الأجيال اللاحقة.

س/ للنواة ( $^{56}_{26}\text{Fe}$ ) جد: -

a. مقدار شحنة النواة؟

b. نصف قطر النواة مقدراً بوحدة (m) اولاً وبوحدة (F) ثانياً؟

c. حجم النواة مقدراً بوحدة ( $\text{m}^3$ )؟

$$\begin{array}{l} \text{a. } q=Ze \\ q=26*1.6*10^{-19} \\ q=41.6*10^{-19} \text{ Coul} \end{array}$$

$$\text{b. } R=1.2*10^{-15} \sqrt[3]{56}$$

$$R=1.2*10^{-15} \sqrt[3]{56}$$

$$R=4.59*10^{-5} \text{ m}$$

$$R=4.59 \text{ F}$$

$$\begin{array}{l} \text{c. } V=4/3\pi R^3 \\ V=4/3*3.14*(4.59*10^{-5})^3 \\ V=405.1*10^{-45} \text{ m}^3 \end{array}$$

# الفِيزياء

سن / للنواة ( $^{12}_6C$ ) جد: -

a. النقص الكتلي مقدراً بوجدة (u)؟

b. طاقة الرابط النووية مقدرة بوجدة (MeV)؟

c. معدل طاقة الرابط النووية للكل نيو كليون مقدرة بوجدة (MeV)؟

مع العلم ان كتلة ذرة ( $^{12}_6C$ ) تساوي (12u).

$$A=Z+N \quad 12=6+N \quad N=6$$

$$1. \Delta m = ZMH + Nmn - M$$

$$\Delta m = [6 * 1.007825 + 6 * 1.008665 - 12]$$

$$\Delta m = 0.09894 \text{ u}$$

$$2. E_b = \Delta m c^2$$

$$E_b = 0.09894 * 931$$

$$E_b = 92.113 \text{ MeV}$$

$$3. E'_b = E_b / A$$

$$E'_b = 92.113 / 12 = 7.676 \text{ MeV}$$

حدث تفاعل نووي بين بروتون ساقط ونواة السماريوم ( $^{150}_{62}Sm$ ) السائبة ونتج عن هذا التفاعل جسيمة الفا ونواة البروميتيوم ( $^{147}_{61}Pm$ ) فإذا علمت ان طاقة التفاعل النووي تساوي (6.88 MeV) وان كتلة ذرة السماريوم تساوي (149.917276u) عبر عن هذا التفاعل بمعادلة تفاعل نووي ثم جد كتلة ذرة البروميتيوم مقدرة بوجدة (u)؟



$$Q = [(M_H + M_{Sm}) - (M_{Pm} + M_{He})]c^2$$

$$6.88 = [(1.007825 + 149.917276) - (M_{Pm} + 4.002603)] * 931$$

$$M_{Pm} = 146.91508 \text{ u}$$

الله يعلمك الله اتماله

الله اعلم بالراجحة والراجحة بعون الله وفضل الله وفضائل الله

التفيق والنجاة بالطريق لنا والله يعلمك الله اعلم

الاستاذ عمار منيب الريبيعي